Comune di Desenzano

Provincia di Brescia

RELAZIONE TECNICA SULLA CONSISTENZA E TIPOLOGIA DEGLI

IMPIANTI ELETTRICI

(Articolo 4, comma 2 DPR 447/91 e CEI 0-2 edizione 2002-09)

OGGETTO: Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia

PARTE D'OPERA: Impianti elettrici

COMMITTENTE: Rossetto Group S,p.A.

data, 28/04/2011

LA PROPRIETÀ **IL TECNICO**

Giuseppe Rossetto **Per. Ind. Tiziano Pachera**

Art. 2
Oggetto della relazione tecnica di progetto

La presente relazione tecnica di progetto ha lo scopo di illustrare la tipologia impiantistica elettrica prevista a servizio del Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia di proprietà della Rossetto Group S.p.A. sito nel comune di Desenzano provincia di Brescia in Via Serio, 2 ed adibita a supermercato alimentare.

L'impiantistica prevista è volta a rendere l'uso della Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia il più semplice, agevole e confortevole possibile con i limiti economici e tecnologici previsti per questo tipo di struttura.

In particolare l'impiantistica prevista ha lo scopo di ampliare l'impianto elettrico esistente nelle zone di ampliamento edile del fabbricato mantenendone la tipologia e funzionalità.

Gli impianti e le apparecchiature previste sono inoltre stati scelti per essere messi in opera tenendo in considerazione i costi futuri di manutenzione e gestione.

Gli impianti sono inoltre dimensionati e predisposti per poter essere implementati con impianti informatici a servizio dell'attività svolta all'interno degli spazi.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dai disegni allegati alla presente relazione tecnica.

In particolare la presente relazione tecnica contiene una descrizione tecnica degli Impianti elettrici e contiene generalmente quanto indicato nei punti seguenti:

a) identificazione dell'opera, committente, ubicazione, attività oggetto dell'incarico;
   (vedi articoli *Oggetto della relazione tecnica di progetto* e *Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione)*
b) dati di progetto;
   (vedi articolo *Dati di progetto*)
c) elenco delle utenze elettriche;
   (vedi articolo *Descrizione dei carichi elettrici*)
d) dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto;
   (vedi articolo *Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione*)
e) criteri di dimensionamento con eventuali riferimento a calcoli;
   (Vedi articolo *Dimensionamento impianti*)
f) descrizione dei carichi elettrici;
   (vedi articolo *Descrizione dei carichi elettrici*)
g) caratteristiche generali dell'impianto elettrico, quali le condizioni di sicurezza, la disponibilità del servizio, la flessibilità, la manutenibilità;
   (vedi articoli Des*crizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione* e *Dati di progetto)*
h) descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti con particolare riferimento al possibile uso dei ferri del calcestruzzo e delle strutture metalliche quali elementi del dispersore di terra, dei conduttori di terra, dei conduttori equipotenziali principali e le eventuali particolarità;
   (vedi articoli *Misure di protezione contro i contatti indiretti* e *Misure di protezione contro i contatti diretti)*
i) descrizione delle misure di protezione contro le sovratensioni;
   (Vedi articolo *Misure di protezione contro le scariche atmosferiche*)
l) dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale normale, di sicurezza e, ove necessario, all'illuminazione di emergenza;
   (vedi articolo *Impianto di illuminazione*)
m) scelta e criteri di dimensionamento degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici, alle condizioni ambientali e di utilizzazione, ai requisiti di sicurezza richiesti per gli eventuali ambienti e applicazioni particolari (ambienti a maggio rischio in caso di incendio, locali medici, luoghi con pericolo di esplosione);
   (Vedi articolo *Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare*)
n) scelta e criteri di dimensionamento degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (fulmini) e dei componenti principali in relazione ai parametri dimensionali, alle condizioni ambientali e di utilizzazione, ove esistenti;
   (Vedi articolo *Misure di protezione contro le scariche atmosferiche*)
o) descrizione delle modalità operative dei vari impianti;
   (Vedi articolo *Caratteristiche impianti speciali*)
p) l'elenco dei documenti forniti dal committente o da terzi, anche in riferimento ai dati di progetto;
q) l'elenco dei documenti prodotti e che costituiscono la documentazione del progetto esecutivo;
   (Vedi articolo *Elenco allegati*)
r) i riferimenti all'applicazione o meno delle prescrizioni della guida CEI 0-2 edizione 2002-09 e/o l'eventuale segnalazione dei documenti dove dette prescrizioni non sono rispettate e le eventuali motivazioni;
s) altre eventuali informazioni;

Art. 3
Designazione delle Opere da eseguire

Gli impianti elettrici previsti all'interno del Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia sono per sommi capitoli divisibili in :

- manodopera;
- quadri elettrici;
- canaline;
- tubazioni e guaine;
- cassette e scatole di derivazione;
- conduttori;
- compartimentazioni REI;
- derivazioni luce;
- derivazioni di comando;
- derivazioni forza motrice;
- derivazioni forza motrice industriale;
- derivazioni di regolazione e segnalazione;
- derivazioni impianti utilizzatori;
- derivazioni impianti meccanici;
- corpi illuminanti;
- illuminazione di sicurezza;
- impianto a pavimento;
- impianto a canale attrezzato;
- impianto di ricezione televisiva;
- impianto di trasmissione dati;
- impianto di diffusione sonora;
- impianto antintrusione;
- impianto allarme incendi;
- impianto di rilevazione incendi;
- impianto equipotenziale;

Art. 4
Elenco prezzi

Le voci unitarie contenute nel presente elaborato sono da intendersi comprensivi oltre che degli oneri di fornitura e posa in opera, di ogni altro onere, accessorio e prestazione conseguente per dare gli impianti in opera finiti e perfettamente funzionanti secondo i criteri generali di buona tecnica e di regola dell'arte.

Nei prezzi esposti quindi devono considerarsi compresi anche dei seguenti oneri:

a - Opere ed accessori che pur non essendo espressamente menzionati sono però necessari per la completezza ed il buon funzionamento delle apparecchiature e degli impianti;

b - Materiali di uso e consumo, attrezzature in dotazione ai montatori;

c - Oneri per la stesura dei disegni finali as-built di come eseguito;

d - Oneri per la sicurezza dei lavoratori secondo le vigenti disposizioni normative;

e - Oneri per la verifica ed il collaudo dell'impianto realizzato;

f - Oneri tecnici inseriti nella relazione tecnica di progetto;

Salvo eventuali diverse indicazioni l'offerta è da ritenersi forfettaria e il prezzo complessivo pattuito non potrà essere modificato per errori od omissioni di qualunque tipo.

Le quantità dei materiali effettivamente installate potranno variare tanto in più quanto in meno per effetto di variazioni dei percorsi impiantistici o modifiche nella distribuzione generale rispetto il progetto base legate all'effettiva realtà del cantiere o per omissioni nel progetto.

Di tali variazioni si terrà conto solo nelle modalità sotto esposte.

La D.L. potrà introdurre nelle opere e nei lavori all'atto esecutivo, quelle varianti di percorso degli impianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie.

A tale fine si precisa che gli eventuali maggiori costi per maggiori quantità di opere eseguite saranno riconosciuti solo per le apparecchiature principali con esclusione pertanto di conduttori, tubazioni, canalizzazioni, cassette di derivazione, ed accessori, il tutto ai prezzi unitari esposti nell'offerta allegata al contratto con l'applicazione del ribasso del contratto.

A sua volta anche alla Stazione Appaltante dovranno essere riconosciute eventuali detrazioni nelle quantità di opere eseguite con le limitazioni e modalità di cui sopra.

In ogni caso qualsiasi variante concordata con la D.L. che comporti maggiore spesa, dovrà essere preventivamente autorizzata per iscritto, a meno che l'omissione ad agire non comporti situazioni di grave pericolo, nel qual caso comunque l'Appaltatore dovrà dare comunicazione scritta.

Da parte della Stazione Appaltante rimane la possibilità di acquistare in proprio quei particolari o componenti che ritenesse opportuno senza nulla dovere alla Ditta esecutrice per mancato utile o qualsiasi altro motivo e senza che ciò dia motivo alla Ditta di esimersi dal montaggio di tali particolari con la cura necessaria valutando tali opere in economia.

Qualora nel presente documento esistessero alcuni componenti composti da particolari di cui esista la relativa voce e quindi anche il prezzo unitario, nella contabilità sarà sempre usato il prezzo dell'elemento composto ove esista e quindi i prezzi dei singoli elementi saranno utilizzati soltanto nel caso in cui non esista nell'elenco il prezzo dell'elemento composto.

Eventuali nuovi prezzi per materiali non previsti nel presente elaborato e che si rendessero necessari ad esclusivo parere della D.L., saranno concordati tra la Ditta e la D.L. prendendo come base di partenza i prezzi di elementi analoghi fermo restando da parte della Stazione Appaltante la possibilità di acquistare in proprio quei particolari o componenti che ritenesse opportuno senza nulla dovere alla Ditta esecutrice per mancato utile o qualsiasi altro motivo e senza che ciò dia motivo alla Ditta di esimersi dal montaggio di tali particolari con la cura necessaria valutando tali opere in economia.

Art. 5
Elenco marche

Si allega elenco marche dei materiali da utilizzarsi per l'esecuzione degli impianti.

Detto elenco deve ritenersi non vincolante purché i materiali scelti, se diversi da quelli di progetto, abbiano caratteristiche equivalenti di sicurezza, qualità, durata e reperibilità di mercato e abbiano ottenuto l'approvazione scritta dalla D.L. alla quale bisogna sottoporli utilizzando l'apposita "*scheda approvazione materiali*".
Per i materiali con valenza architettonica la DL potrà richiedere oltre alla scheda di approvazione materiali anche la campionatura da eseguirsi in cantiere.

Alla fine dei lavori dovranno essere forniti alla D.L. i disegni as-built su supporto informatico in ambiente Autocad© o compatibile;

In particolare per quanto riguarda i quadri elettrici, in caso di modifica degli schemi elettrici di progetto, dovranno essere forniti alla D.L. gli schemi elettrici as-built su supporto informatico in ambiente Cadelet© + Ampere©;
Si rammenta che eventuali modifiche agli schemi elettrici dovranno essere preventivamente approvati per iscritto dalla D.L.;

ELENCO MARCHE

Interruttori modulari :

ABB Elettrocondutture;
Nuova Magrini Galileo;

Interruttori scatolati :

ABB Elettrocondutture;
Nuova Magrini Galileo;

Relè differenziali

Thytronic
Dossena

Sezionatori in cassetta stagna IP 54

Gewiss
Palazzoli
Ilme

Strumenti di misura

I.M.E.
CGS

Fusibili

ACR Legrand
Weber

Cassette in resina da esterno

Gewiss
Ilme
Palazzoli

Cassette in resina da incasso

Gewiss
BTicino
Legrand

Categoria	Marche
Apparecchi di comando e prese sottotraccia	BTicino Vimar Gewiss
Apparecchi di comando e prese a vista IP 55	BTicino Vimar Gewiss
Apparecchi di comando e prese a vista IP 40/44	BTicino Vimar Gewiss
Prese IEC (CEE17)	Palazzoli Gewiss
Morsetti passanti	3M Legrand
Morsetti componibili	3M
Pulsanti, selettori e borchie luminose	Breter Siemens Telemecanique
Materiali per impianto di terra	Volta Carpaneto Sati
Cavi per energia	Triveneta cavi Prysmian Ceat
Cavi ausiliari	Triveneta cavi Prysmian Ceat
Cavi schermati e speciali	Cavicel Belden
Cavi coassiali	Cavicel Belden
Cavi trasmissione dati	Reichle & De Massari AMP Systimax Panduit Leoni-Q-Line

Ceam

Segregazioni antincendio

Promat
3M
Kiepe

Tubazioni in PVC

Inset
Gewiss

Canaline in acciaio

Legrand
Lume canali

Corpi illuminanti fluorescenti

Zumtobel
3F Filippi
Disano
Thorn
Ares

Corpi illuminanti ad incandescenza

Prisma
Goccia
Gewiss
Thorn
Ares

Corpi illuminanti fluorescenti stagni

Zumtobel
Filippi
Disano
Thorn
Ares
Simes

Corpi illuminanti ad incandescenza stagni

Prisma
Gewiss
Palazzoli
Thorn
Ares
Simes

Illuminazione di sicurezza

Beghelli
Ova

Rilevatori di incendio

Notifire

Centrali rivelazione incendio

Notifire

Rilevatori antintrusione

Elkron
Tecnoallarm
Guardal
Aritec

Centrali antintrusione

Elkron
Tecnoallarm
Guardal
Aritec

Diffusione sonora

Tuttondo
Paso
RCF

Art. 6
Scheda approvazione materiali

INTERTEC PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI E SERVIZI INGEGNERIA VIA GERMANIA, 2 37136 VERONA - ITALY Tel. +39.045.82.01.510 - Fax. +39.045.82.01.604 e-mail: intertec@studiointertec.it	**SCHEDA APPROVAZIONE MATERIALI** (per materiali diversi da quelli previsti a progetto)	Archivio qualità	Prevenzione incendi		
		Modulo	MOD 107		
		Revisione	00	del	04.12.2008
		Nome file	Modello 107.doc		

Tabella 107.01

COMMITTENTE :	**COMMESSA**[1] **:**
CANTIERE *(Indirizzo)* **:**	
OGGETTO *(Destinazione generale dell'Attività)* **:**	
IMPRESA INSTALLATRICE :	

Tabella 107.02

01	Codice tariffa[2]		Descrizione sintetica[3]	
Marca[4]		Modello[5]		
Descrizione caratteristiche[6]			Valore di progetto[7]	Valore di variante[8]
Note				
Data		Scheda emessa da		
Firma di approvazione della direzione lavori				
Note della direzione lavori				

Tabella 107.03

02	Codice tariffa		Descrizione sintetica	
Marca		Modello		
Descrizione caratteristiche			Valore di progetto	Valore di variante
Note				
Data		Scheda emessa da		
Firma di approvazione della direzione lavori				
Note della direzione lavori				

[1] Numero di commessa rilevabile dagli elaborati di progetto;
[2] Codice rilevabile dal computo metrico;
[3] Descrizione rilevabile dal computo metrico;
[4] Marca apparecchio proposto in variante;
[5] Modello dell'apparecchio proposto in variante;
[6] Descrizione caratteristiche principali dell'apparecchio;
[7] Valore delle caratteristiche dell'apparecchio previsto a progetto;
[8] Valore delle caratteristiche dell'apparecchio proposto in variante;

 PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI E SERVIZI INGEGNERIA VIA GERMANIA, 2 37136 VERONA - ITALY Tel. +39.045.82.01.510 - Fax. +39.045.82.01.604 e-mail: intertec@studiointertec.it	**SCHEDA APPROVAZIONE MATERIALI** (per materiali diversi da quelli previsti a progetto)	Archivio qualità	Prevenzione incendi		
		Modulo	MOD 107		
		Revisione	00	del	04.12.2008
		Nome file	Modello 107.doc		

Tabella 107.04

03	Codice tariffa		Descrizione sintetica	
Marca		Modello		

Descrizione caratteristiche	Valore di progetto	Valore di variante

Note			
Data		Scheda emessa da	
Firma di approvazione della direzione lavori			
Note della direzione lavori			

Tabella 107.05

04	Codice tariffa		Descrizione sintetica	
Marca		Modello		

Descrizione caratteristiche	Valore di progetto	Valore di variante

Note			
Data		Scheda emessa da	
Firma di approvazione della direzione lavori			
Note della direzione lavori			

Art. 7
Dati di progetto

Art. 7.1
Dati di carattere generale

	DatPDatiDValoriVNoteNN1i	*Valori*	*Note*
	Committente	• Rossetto Group S,p.A.	
1.1.	Cliente finale (proprietario)	• Rossetto Group S.p.A.	
1.2.	Denominazione dell'edificio, opera o applicazione	• Fabbricato sito in Via Serio, 2 nel Comune di Desenzano provincia di Brescia	
1.3.	Scopo del lavoro	• Impianti elettrici	
1.4.	Leggi e norme tecniche di riferimento	• (Vedi *"Riferimenti legislativi e normativi"*)	
1.5.	Vincoli da rispettare	• Attività soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco *(vedi prescrizione inserite nella pratica di esame progetto)*	
1.6.	Altre informazioni di carattere generale	•	

Art. 7.2
Dati relativi all'utilizzazione dell'edificio o dell'opera

Pos.	*Dati*	*Valori*	*Note*
2.1.	Destinazione d'uso	• Uso Terziario	
2.2.	Barriere architettoniche	• Richiesto il requisito dell'accessibilità • Richiesto il requisito della visitabilità	
2.3.	Ambienti a maggior rischio in caso di incendio, soggetti a normativa specifica CEI 64-8/7	• Punto vendita per l'elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento o elevato danno probabile in caso di incendio (luoco di classe A); • Luoghi con strutture combustibili (luoghi di classe B);	
2.4.	Ambienti con pericolo di esplosione soggetti a normativa specifica CEI 31-30	• Locale centrale termica alimentata a gas metano con potenzialità superiore a 35 kW;	
2.5.	Locali contenenti bagni o docce soggetti a normativa specifica CEI 64-8/7	• Bagni e docce dei servizi igienici	
2.6.	Luoghi conduttori ristretti soggetti a normativa specifica CEI 64-8/7	• Non sono presenti	
2.7.	Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento soggetti a normativa specifica CEI 64-8/7	• Non sono presenti	
2.8.	Locali adibiti ad uso medico soggetti a normativa CEI 64-8/7	• Non sono presenti.	

Art. 7.3
Dati relativi alle influenze esterne

Pos.	*Dati*	*Valori*	*Note*
3.1.	Temperatura minima/massima all'interno degli edifici Temperatura minima/massima all'aperto Temperatura media del giorno più caldo Temperatura media delle massime mensili Temperatura media annuale	• + 5 °C / + 35 °C • - 20 °C / + 40 °C • + 30 °C • + 25 °C • + 15 °C	
3.2.	Formazione di condensa	• SI (NO)	
3.3.	Altitudine (indicare se maggiore o minore di 1000 m)	• < 1.000 m s.l.m.	
3.4.	Presenza di corpi solidi estranei Presenza di polvere	• Pezzatura minima 2,5 mm • NO	
3.5.	Presenza di liquidi • tipo di liquido (indicare tra le seguenti gradualità): • trascurabile • possibilità di stillicidio (caduta di gocce) • esposizione alla pioggia o acqua con inclinazione fino a 60° dalla verticale alla velocità di 7 m/s (pioggia forte) • esposizione agli spruzzi • possibilità di getti d'acqua	• Acqua • In tutti i locali • • • •	
3.6.	Condizioni del terreno • carico specifico ammesso (N/m²) • livello della falda freatica (m) • profondità della linea di gelo • resistività elettrica del terreno (Ωm) • resistività termica del terreno (mK/W)	• • • • 100 Ωm • 1 mK/W	
3.7.	Ventilazione dei locali • naturale • artificiale • naturale assistita da ventilazione artificiale • numero di ricambi (previsti come ordinari)	• In tutti i locali • Servizi senza finestre • • 10/h nei servizi senza finestre	
3.8.	Dati relativi al vento: • nella direzione prevalente • massima velocità di progetto	• Nord – Sud • < 28 m/s (100 Km/h)	
3.9.	Carico di neve: • carico statico di progetto dovuto alla neve	• 1 Kpa (1 m di neve fresca)	
3.10.	Effetti sismici: (accelerazione in Gal = cm/s²)	• bassa severità (accelerazione tra 30 Gal e 300 Gal)	
3.11.	Condizioni ambientali speciali • presenza di sostanze che producono corrosione • presenza di sostanze inquinanti • presenza di correnti vaganti • presenza di armoniche • livelli di rumore massimi ammessi	• NO • NO • NO • NO • < 75 dB (A)	

Art. 7.4
Dati relativi all'impianto elettrico

Pos.	*Dati*	*Valori*	*Note*
4.1.	**Tipo di intervento richiesto** • nuovo impianto • trasformazione • ampliamento • ristrutturazione	 • • • Ampliamento •	
4.2.	**Limiti di competenza**	Dalla consegna da parte dell'ente distributore fino all'alimentazione di tutti gli apparecchi utilizzatori fissi e delle prese a spina.	
4.3.	**Dati dell'alimentazione elettrica:** • descrizione ed eventuale sigla delle linee di alimentazione • punto di consegna • tensione nominale (Un) e max. variazione • frequenza nominale e max. variazione • fasi • stato del neutro • potenza disponibile continua • potenza disponibile di punta • corrente di cortocircuito presunta nel punto di alimentazione (consegna) • corrente di cortocircuito nei diversi punti dell'impianto • contributo dell'impianto di produzione al corto circuito • interruzioni previste di erogazione energia (frequenza annua, durata media delle singole interruzioni) • vincoli del distributore da rispettare • sistema di distribuzione • tensione nominale degli utilizzatori e delle apparecchiature BT	 • Vedi schemi quadri elettrici allegati • Contatore • 20 kV ± 5 % • 50 Hz ± 5 % • 3 fasi • compensato • 500 kW • 500 kW • 12,5 kA • Vedi schema quadri elettrici allegati • • Trascurabili • CEI 0-16 • TN-S • 230 V - 400 V	
4.4.	**Dati dell'eventuale autoproduzione**	• Non esiste autoproduzione	
4.5.	**Misura dell'energia elettrica**	• Gruppo di misura dell'ente erogatore (ENEL) posizionato in corrispondenza del limite di proprietà (vedi disegno esterni)	
4.6.	**Massime cadute di tensione**	• motori a pieno carico : 4 % • motori in avviamento : 12 % • illuminazione : 2 % • altro : 4 % • Impianto fotovoltaico: 1÷2%	
4.7.	**Sezioni minime dei conduttori**	• Come da Norme CEI	
4.8.	**Elenco dei carichi**	• Vedi schemi quadri elettrici allegati	
4.9.	**Ubicazione dei carichi**	• Vedi elaborati grafici planimetrici allegati	
4.10.	**Prescrizioni particolari relative agli apparecchi ed ai motori da alimentare**	• Nessuna	
4.11.	**Vincoli relativi alla tipologia di componenti elettrici**	• Vedasi elenco marche allegato	
4.12.	**Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale:** • illuminamento uffici e lavorazioni • illuminamento scale, corridoi, wc, bagni, spogliatoi e locali tecnologici	 • 500 lx • 150 lx	
4.13.	**Dati dimensionali relativi all'illuminazione di sicurezza** • illuminamento percorsi di esodo • illuminamento uscite di sicurezza • autonomia • sorgente di alimentazione • tipo di alimentazione	 • min. 1 lux • min. 0,5 lux • 1 ora • batterie in tampone • autoalimentate	
4.14.	**Altre informazioni**	•	

Art. 8
Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare

La classificazione dei luoghi pericolosi del fabbricato non è oggetto del presente progetto.

Tuttavia in base alla documentazione fornita dal committente, relativa all'utilizzo dei vari ambienti, si evidenzia comunque che non esistono luoghi con pericolo di esplosione.

Gli impianti elettrici nei locali non dovranno quindi sottostare alle prescrizioni dettate dalla norma CEI 31-30 e dalla guida CEI 31-35.

Art. 9
Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare

La classificazione dei luoghi pericolosi del Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia non è oggetto del presente progetto.

Tuttavia in base alla documentazione fornita dal committente, relativa alle sostanze presenti ed all'utilizzo dei vari ambienti, si evidenzia comunque che non esistono luoghi con pericolo di esplosione.

Gli impianti elettrici nei locali non dovranno quindi sottostare alle prescrizioni dettate dalla norma CEI 31-30 e dalla guida CEI 31-35.

Unica eccezione è costituita dal locale centrale termica in quanto il combustibile utilizzato per alimentare le caldaie è il gas metano, tale ambiente è quindi assoggettato all'applicazione della norma CEI 31-30 e della guida 31-35.

All'interno del complesso oggetto della presente relazione tecnica esistono tuttavia degli ambienti in cui il rischio relativo all'incendio è maggiore che in un luogo ordinario.

Tali ambienti vengono definiti dalla Norma CEI 64-8 luoghi a maggior rischio in caso di incendio, di seguito per comodità detti luoghi marci.

La normativa distingue tre tipi di luoghi marci, in relazione alla causa che determina il maggiore rischio che per comodità verranno chiamati rispettivamente di tipo A, B e C.

Luoghi marci di tipo A
"Ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio" CEI 64-8/7 art. 751.03.2.

Luoghi marci di tipo B
"Ambienti a maggior rischio in caso di incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili" CEI 64-8/7 art. 751.03.3, ad esclusione degli edifici in muratura o calcestruzzo con travi portanti in legno.

Luoghi marci di tipo C
"Ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali" CEI 64-8/7 art. 751.03.4, con classe uguale o superiore a 30 determinata in base al carico di incendio specifico e agli altri indici di rischio di cui alla Circolare del Ministero dell'Interno n° 91/61.

In questi luoghi gli impianti elettrici sono progettati e saranno realizzati secondo le prescrizioni dettate dalla norma CEI 64-8/7.

In particolare rientrano nelle predetta classificazione i seguenti locali:
Luoghi marci di tipo A
- Area vendita;

Luoghi marci di tipo C
- Area vendita;

Sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi degli ambienti che costituiscono la Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia, gli Impianti elettrici dovranno soddisfare le prescrizioni tecniche della norma CEI 31-30 nella centrale termica e della norma CEI 64-8 nella restante parte del complesso.

Art. 9.1
Criteri di esecuzione degli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio
(CEI 64-8/7 Art. 751.04)

Ai fini della protezione contro l'incendio, gli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio sono previsti in conformità alle prescrizioni integrative di cui agli articoli seguenti.

Art. 9.1.1
Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluso le condutture
(CEI 64-8/7 Art. 751.04)

All'interno degli ambienti marci i componenti elettrici previsti sono limitati a quelli necessari per l'uso del luogo, fatta eccezione per le condutture destinate ad altri locali che possono tuttavia transitare.

Nei sistemi di vie d'uscita non sono previsti componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili ad eccezione dei eventuali condensatori incorporati in apparecchi.

Essendo negli ambienti in oggetto, consentito l'accesso e la presenza di pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, sono posti in luoghi a destinazione esclusiva del personale addetto o in involucri apribili con chiave o attrezzo.

Tutti i componenti elettrici previsti a progetto non costituiranno pericolo di innesco o di propagazione di incendio per i materiali adiacenti.

In fase di installazione oltre alle prescrizioni dei presenti articoli e delle indicazioni riportate sugli elaborati grafici dovranno essere osservate tutte le relative istruzioni di installazione del costruttore.

Eventuali componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dei materiali adiacenti, devono essere installati in uno dei seguenti modi:

- su od entro elementi costituiti da materiali che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- dietro schermi termicamente isolanti che resistano a tali temperature e che abbiano una bassa conducibilità termica;
- ad una distanza sufficiente a permettere un'adeguata dissipazione del calore per evitare che tali temperature possano avere effetti termici dannosi sui materiali la cui conservazione potrebbe venire compromessa da tali temperature, utilizzando supporti di bassa conducibilità termica.

Eventuali componenti elettrici collegati all'impianto in modo permanente che nel loro funzionamento ordinario siano tali da produrre archi o scintille, devono essere installati in uno dei seguenti modi:

- essere totalmente racchiusi in elementi di materiale resistente agli archi;
- essere schermati, con elementi di materiale resistente agli archi, dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi potrebbero avere effetti termici dannosi;
- essere installati ad una distanza sufficiente dagli elementi dell'edificio sui quali gli archi o le scintille potrebbero avere effetti termici dannosi, per permettere una sicura estinzione degli stessi archi o scintille.

I materiali resistenti agli archi da utilizzarsi per queste misure di protezione devono essere non combustibili, avere bassa conducibilità termica e presentare uno spessore adeguato per assicurare stabilità meccanica.

I componenti elettrici fissi che presentino effetti di focalizzazione (es. certi apparecchi di illuminazione ad incandescenza) o di concentrazione di calore dovranno essere distanziati da qualsiasi oggetto fisso o da qualsiasi elemento dell'edificio in modo tale che questo oggetti od elementi non possano essere sottoposti, in condizioni ordinarie, a temperature pericolose.

I materiali e gli involucri disposti attorno ai componenti elettrici durante la messa in opera devono essere in grado di sopportare le più elevate temperature che possono essere prodotte dai componenti stessi.

I materiali combustibili non devono essere utilizzati per la costruzione di questi involucri e meno che non vengano prese misure preventive contro la loro accensione, quali il rivestimento con materiale non combustibile o con materiale difficilmente combustibile e di bassa conducibilità termica.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili.

Salvo diverse indicazioni del costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno pari a :

- 0,50 m fino a 100W;
- 0,80 m da 100 a 300 W;
- 1,00 m da 300 a 500W;

Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni ed ad alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

Le lampade e le altre parti che componenti gli apparecchi d'illuminazione dovranno essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche.

Tali mezzi di protezione non dovranno essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio d'illuminazione.

Eventuali dispositivi di limitazione della temperatura dovranno essere del tipo a ripristino manuale.

Gli involucri degli apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc.., non dovranno raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione.

Tali apparecchi dovranno essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzarne negativamente la dissipazione del calore.

Art. 9.1.2

Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

All'interno dei locali marci le condutture elettriche previste sono tali da non causare l'innesco e/o la propagazione di incendi.

Per conduttura elettrica si intende l'insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e degli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica.

Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non dovranno avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfano la prova contro il fuoco come definita nelle relative norme di prodotto.

All'interno dei luoghi marci è vietato l'uso del conduttore PEN (schema TN-C) ad esclusione delle condutture che transitano soltanto.

Le condutture elettriche poste in prossimità delle vie d'uscita di sicurezza non dovranno costituire ostacolo al deflusso delle persone e, salvo specifica indicazione, non dovranno essere a portata di mano.

Eventuali condutture che per cause di forza maggiore dovessero risultare a portata di mano dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

I conduttori dei circuiti c.a. dovranno essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.

I tipi di condutture idonee per i luoghi a marci sono quelle elencate all'art. 751.04.2.6 della Norma CEI 64-8/7 ovvero:

a)

a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;

a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;

a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica;

b)

b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;

b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;

b3) conduttore realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;

c)

c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di condutture di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (l'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta una cautela addizionale).

c3) conduttore realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:

- costruiti con materiali isolanti;
- installati in vista (non incassati);

- con grado di protezione almeno IP4X;

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova riportate nella Sezione 422 della norma CEI 64-8/7, assumendo per la prova al filo incandescente 850°C anziché 650°C.

c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X;

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sono installati all'origine dei circuiti, sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi, sia quelli che alimentano apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio.

Per le condutture di cui al precedente punto c) i circuiti sono protetti oltre che dalle protezioni generali contro le sovracorrenti anche da dispositivi a corrente differenziale avente corrente nominale di intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato (Sistema TT e TN).

Sono escluse dal rispetto delle prescrizioni di cui al precedente paragrafo le condutture facenti parte di circuiti di sicurezza e quelle racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad accezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

Per le condutture di cui al precedenti punti b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse sarà evitata nei modi indicati nei punti seguenti:

- utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI 20-35 (CEI EN 50265) quando:
  - saranno installati individualmente o sono distanziati tra loro con almeno 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso;
  - i cavi saranno installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;
- utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità alla Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III) adottando provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati nel punto successivo qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266 per le prove;
- adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17, e installando barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio con caratteristica di resistenza al fuoco almeno pari a quella richiesta per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

Numero massimo di cavi resistenti all'incendio (CEI 20-22) che possono essere installati in fascio senza superare le dimensioni del fascio di prova secondo le Norme CEI 20-22, per alcune tipologie di cavi utilizzati nei luoghi marci.

Cavo		**Sezione del cavo**														
		1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Tipo	Formazione	Numero massimo di cavi del fascio														
N07V-K CEI 20-22 II	1x	107 5	751	617	526	330	270	185	169	119	101	78	71	55	44	35
N07G9-K CEI 20-22 II	1x	442	349	274	238	159	131	89	80	57	49	38	-	-	-	-
FG7(O)R 0,6/1 kV	1x	414	194	174	158	130	112	84	74	58	48	40	34	29	25	21
CEI 20-22 II	2x	89	77	66	57	40	32	21	18	17	15	14	12	10	9	9
	3x	83	71	62	50	39	30	20	17	14	10	9	7	6	5	5
	4x	58	47	42	36	28	22	16	14	10	9	7	6	5	3	3
	5x	46	40	35	33	22	18	12	-	-	-	-	-	-	-	-
FG7(O)M1 0,6/1 kV	1x	46	43	38	35	29	25	18	16	13	10	9	7	6	5	4
CEI 20-22 III	2x	20	17	14	12	9	7	4	4	3	3	3	2	2	1	1
	3x	18	16	13	11	8	6	4	3	3	2	2	1	1	1	1
	4x	12	10	9	8	6	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1
	5x	10	9	8	7	6	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
FG10(O)M1 0,6/1kV	1x	-	-	-	-	27	23	17	15	12	9	7	7	6	5	4
CEI 20-22 III	2x	16	14	12	10	8	6	4	4	3	2	2	1	-	-	-
	3x	14	12	10	8	7	5	4	3	2	2	1	1	1	1	-
	4x	12	10	9	8	6	5	4	3	2	2	1	1	1	-	-
	5x	10	9	8	7	6	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-

Art. 9.1.3
Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti marci di tipo A

All'interno dei locali marci di tipo A le condutture elettriche previste saranno tali da non causare l'innesco e/o la propagazione di incendi.

Essendo gli ambienti in oggetto soggetti alla presenza di numerose persone ed essendo i cavi e le condutture raggruppate in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei fumi, dei gas tossici e dei gas corrosivi sono stati adottati dei provvedimenti analoghi a quelli stabiliti per le altre sostanze combustibili presenti dalle autorità competenti per il caso specifico.

Art. 9.1.4
Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti marci di tipo B

Nei luoghi marci di tipo B i componenti dell'impianto, montati su od entro strutture combustibili, che nel loro funzionamento previsto possono produrre archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno degli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio, dovranno essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X almeno verso le strutture combustibili.

Gli interruttori di comando dei circuiti luce e similari, le prese a spina di uso domestico e similare, gli interruttori automatici magnetotermici di corrente nominale fino a 16 A e potere di interruzione Icn fino a 3000 A, in genere non producono nel loro funzionamento previsto archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno degli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio e pertanto non sono da assoggettarsi alla prescrizione di cui la precedente comma.

Si evidenzia che le prescrizioni di cui al presente articolo si applicano ai soli componenti elettrici dell'impianto e non agli apparecchi utilizzatori quali ad esempio gli apparecchi di illuminazione.

Art. 9.1.5
Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti marci di tipo C

Nei luoghi marci di tipo C tutti i componenti dell'impianto, ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda agli articoli precedenti, e inoltre gli apparecchi di illuminazione ed i motori, dovranno essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A con potere di interruzione Icn fino a 3000 A.

Si evidenzia che le prescrizioni di cui al precedente comma non si applicano agli apparecchi utilizzatori diversi dai motori e dagli apparecchi di illuminazione.

Per i motori elettrici il grado di protezione IP4X andrà applicato alle custodie delle morsettiere e dei collettori mentre per il resto del motore sarà sufficiente il grado di protezione IP2X.

Nei corpi illuminanti il grado di protezione IP4X andrà applicato nei confronti delle parti attive e non delle lampade, le quali potranno essere quindi accessibili.

I componenti elettrici dovranno essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

I motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, saranno protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.

I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo saranno protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

Nei locali dove possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere combustibile e/o fibre combustibili, gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che la polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose.

Gli apparecchi di accumulo del calore dovranno essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

Nei casi particolari in cui le sostanze combustibili occupano un volume ben definito, prevedibile e controllato, ad esempio in un sistema di magazzino automatico, le regole per i luoghi marci sia quelle generali che quelle particolari di cui al presente articolo si applicano solatnto al volume circostante il materiale combustibile, così delimitato:

- 1,50 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramento;
- 1,50 m in verticale verso il basso e comunque non oltre il pavimento;
- 3,00 m in verticale verso l'alto e comunque non oltre il soffitto;

Per le solo condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai

requisiti dei cavi stessi, come precedentemente stabilito in assenza di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti, si dovranno assumere distanze dal materiale combustibile non inferiore a 4,00 m nella direzione di provenienza della conduttura.

Nel resto del compartimento gli impianti elettrici saranno realizzati secondo le regole generali applicabili ai luoghi ordinari.

Art. 10
Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione

I dati relativi al sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'impianto elettrico (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto) per comodità e completezza di lettura sono riportati negli articoli *dati di progetto e dati relativi all'impianto elettrico* e sugli schemi dei quadri elettrici allegati al presente progetto.

Art. 11
Descrizione dei carichi elettrici

L'elenco dei carichi elettrici e le caratteristiche degli impianti utilizzatori e dei motori nei vari ambienti sono riportati negli allegati *quadri elettrici*.

Su tali elaborati sono riportati i dati dei vari circuiti, delle apparecchiature collegate nonché la formazione e tipo delle linee di alimentazione.

Art. 12
Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti

Nella redazione del presente progetto, inerente gli impianti elettrici dell'ampliamento del punto vendita alimentare di proprietà della Ditta Rossetto Group S,p.A., sito nel comune di Desenzano, provincia di Brescia Via Serio, 2, sono state, e dovranno essere tenute come riferimento nell'esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI.

Art. 12.1
Leggi di riferimento

Si richiamano di seguito le principali leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

- Legge 01.03.1968 n° 186 : "*Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici*";
- Legge 08.10.1977 n° 791: "*Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea (n° 73/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione*";
- DM 10.04.1984: "*Eliminazione dei radiodisturbi*";
- DM 30.04.1999 n° 162: "*Attuazione della direttiva CEE n° 95/16/CE relativa agli ascensori e montacarichi*";
- Legge 09.01.1989 n° 13: "*Disposizione per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati*";
- DPR 24.07.1996 n° 503: "*Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici*";
- DM 22.01.2008 n°37: "*Regolamento concernente ... riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*";
- DLgs 09.04.2008 n° 81 *"Attuazione dell'articolo 1 della Legge 03 agosto 2007 n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo unico della sicurezza nei luoghi di lavoro)";*
- Leggi e norme vigenti relative alla prevenzione incendi;
- Norme e leggi locali;
- Raccomandazioni e disposizioni enti pubblici (Enel, Telecom, etc);

Art. 12.2
Norme di riferimento

Art. 12.2.1
Norme CEI, EN e UNEL

Si richiamano di seguito le principali norme che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

NORMA ITALIANA	CLASSIFICAZIONE CEI	DESCRIZIONE
CEI-UNEL 35023	**20**	*Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4Cadute di tensione - CT:20 -Fascicolo:9737 -Anno:2009 - Ediz.:Terza*
CEI-UNEL 35027	**20**	*Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kVPortate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata - CT:20 -Fascicolo:9738 -Anno:2009 -Ediz.:Seconda*
CEI 64-56	**64-56**	*Edilizia ad uso residenzialeGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri particolari per locali ad uso medico - CT:64 - Fascicolo:9386 -Anno:2008 -Ediz.:Seconda*
CEI 64-8;V2	**64-8;V2**	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - CT:64 -Fascicolo:9826 -Anno:2009 - Ediz.: -Lingue:Italiano.*
CEI 64-	**64-100/1;V1**	*Edilizia residenzialeGuida per la predisposizione delle*

100/1;V1		*infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioniParte 1: Montanti degli edifici - CT:64 - Fascicolo:9633 -Anno:2009*
CEI 20-40;V3	***20-40;V3***	*Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 - Fascicolo:9629 -Anno:2009*
CEI 64-100/2	***64-100/2***	*Edilizia residenzialeGuida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioniParte 2: Unita' immobiliari (appartamenti) - CT:64 -Fascicolo:9838 -Anno:2009 -Ediz.:Prima*
CEI 20-67;V1	***20-67;V1***	*Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV - CT:20 -Fascicolo:9741 - Anno:2009*
CEI-UNEL 35024/1	***20***	*Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continuaPortate di corrente in regime permanente per posa in aria - CT:20 - Fascicolo:3516 -Anno:1997*
CEI-UNEL 35024/2	***20***	*Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaPortate di corrente in regime permanente per posa in aria - CT:20 -Fascicolo:3517 -Anno:1997*
CEI 64-12	***64-12***	*Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario - CT:64 -Fascicolo:3666 R - Anno:1998 -Ediz.:Prima*
CEI EN 60439-3	***17-13/3***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha acc - CT:17 -Fascicolo:3445 C -Anno:1997 - Ediz.:Prima*
CEI 17-43	***17-43***	*Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS) - CT:17 -Fascicolo:5756 -Anno:2000 - Ediz.:Seconda*
CEI 11-1	***11-1***	*Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternataVEDERE SOMMARIO - CT:99 -Fascicolo:5025 - Anno:1999 -Ediz.:Nona+EC 1*
CEI 20-40	***20-40***	*Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 - Fascicolo:4831 -Anno:1998 -Ediz.:Seconda*
CEI 64-7	***64-7***	*Impianti elettrici di illuminazione pubblica - CT:64 - Fascicolo:4618 -Anno:1998 -Ediz.:Terza*
CEI 17-70	***17-70***	*Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione - CT:17 -Fascicolo:5120 -Anno:1999 -Ediz.:Prima*
CEI 64-15	***64-15***	*Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica - CT:64 -Fascicolo:4830 -Anno:1998 -Ediz.:Prima*
CEI-UNEL 35024/1;Ec	***20***	*Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaPortate di corrente in regime permanente per posa in aria - CT:20 - Fascicolo:4610 -Anno:1998*
CEI 81-3	***81-3***	*Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico - CT:81 -Fascicolo:5180 -Anno:1999 -Ediz.:Terza*
CEI 20-27	***20-27***	*Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione - CT:20 -Fascicolo:5640 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda*
CEI R064-004	***64-16***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaProtezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici - CT:64 - Fascicolo:5236 -Anno:1999 -Ediz.:Prima*
CEI 20-65	***20-65***	*Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio c -*

		CT:20 -Fascicolo:5836 -Anno:2000 -Ediz.:Prima
CEI 64-17	***64-17***	*Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri - CT:64 -Fascicolo:5492 -Anno:2000 -Ediz.:Prima*
CEI EN 50164-1	***81-5***	*Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione - CT:81 - Fascicolo:5457 -Anno:2000 -Ediz.:Prima*
CEI EN 60439-1	***17-13/1***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) - CT:17 -Fascicolo:5862 -Anno:2000 - Ediz.:Quarta*
CEI-UNEL 35011	***20***	*Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione - CT:20 -Fascicolo:5757 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda*
CEI-UNEL 35026	***20***	*Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata - CT:20 - Fascicolo:5777 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda*
CEI 11-20	***11-20***	*Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuita' collegati a reti di I e II categoria - CT:311 - Fascicolo:5732 -Anno:2000 -Ediz.:Quarta*
CEI 64-17;Ec	***64-17;Ec***	*Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri - CT:64 -Fascicolo:5620 -Anno:2000*
CEI EN 60439-2	***17-13/2***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre - CT:17 - Fascicolo:5863 -Anno:2000 -Ediz.:Seconda*
CEI 20-67	***20-67***	*Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV - CT:20 -Fascicolo:5915 - Anno:2001 -Ediz.:Prima*
CEI 11-1;V1	***11-1;V1***	*Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - CT:99 -Fascicolo:5887 -Anno:2000*
CEI EN 50191	***11-64***	*Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova - CT:99 -Fascicolo:6123 -Anno:2001 -Ediz.:Prima*
CEI EN 60439-2/Ec	***17-13/2;Ec***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre - CT:17 - Fascicolo:5922 -Anno:2001*
CEI 64-2	***64-2***	*Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosionePrescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive - CT:31 -Fascicolo:5964 C - Anno:2001 -Ediz.:Quarta*
CEI 0-10	***0-10***	*Guida alla manutenzione degli impianti elettrici - CT:0 - Fascicolo:6366 -Anno:2002 -Ediz.:Prima*
CEI 20-27;V1	***20-27;V1***	*Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione - CT:20 -Fascicolo:6337 -Anno:2001*
CEI EN 60439-3/A2	***17-13/3;V1***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha acc - CT:17 -Fascicolo:6230 -Anno:2001*
CEI 23-73	***23-73***	*Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche - CT:23 -Fascicolo:6329 -Anno:2001 -Ediz.:Prima*
CEI 11-1;Ec	***11-1;Ec***	*Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - CT:99 -Fascicolo:6240 -Anno:2001*
CEI 11-1;V1/Ec	***11-1;V1/Ec***	*Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - CT:99 -Fascicolo:6241 -Anno:2001*
CEI 0-2	***0-2***	*Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici - CT:0 -Fascicolo:6578 -Anno:2002 - Ediz.:Seconda*
CEI-UNEL 00722	***20***	*Identificazione delle anime dei cavi - CT:20 -Fascicolo:6755 - Anno:2002 -Ediz.:Quinta*
CEI 0-11	***0-11***	*Guida alla gestione in qualita' delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza - CT:0 -Fascicolo:6613 -Anno:2002 -Ediz.:Prima*

CEI-UNEL 35012	***20***	*Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco - CT:20 -Fascicolo:6729 -Anno:2002 -Ediz.:Prima*
CEI 64-12;V1	***64-12;V1***	*Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario - CT:64 -Fascicolo:6950 -Anno:2003*
CEI-UNEL 35011;V1	***20***	*Cavi per energia e segnalamentoSigle di designazione - CT:20 -Fascicolo:6756 -Anno:2002*
CEI 306-2	***306-2***	*Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali - CT:306 -Fascicolo:6779 -Anno:2003 -Ediz.:Seconda*
CEI EN 50107-1	***34-86***	*Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kV ma non superiore a 10 kVParte 1: Prescrizioni generali - CT:34 -Fascicolo:6991 -Anno:2003 -Ediz.:Seconda*
CEI EN 50346	***306-7***	*Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio - Prove del cablaggio installato - CT:306 -Fascicolo:7172 -Anno:2004 -Ediz.:Prima*
CEI 11-37	***11-37***	*Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kVVEDERE SOMMARIO - CT:99 -Fascicolo:6957 -Anno:2003 -Ediz.:Seconda+EC 1*
CEI EN 60079-10	***31-30***	*Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi - CT:31 -Fascicolo:7177 -Anno:2004 -Ediz.:Seconda*
CEI 20-40;V2	***20-40;V2***	*Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 -Fascicolo:7403 -Anno:2004*
CEI EN 60079-14	***31-33***	*Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gasParte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere) - CT:31 -Fascicolo:7297 -Anno:2004 -Ediz.:Seconda*
CEI 23-51	***23-51***	*Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare - CT:23 -Fascicolo:7204 -Anno:2004 -Ediz.:Seconda*
CEI 11-20;V1	***11-20;V1***	*Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuita' collegati a reti di I e II categoria - CT:311 -Fascicolo:7394 -Anno:2004 -Ediz.:+EC 1*
CEI 11-35	***11-35***	*Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BTdel cliente/utente finale - CT:99 -Fascicolo:7491 -Anno:2004 -Ediz.:Seconda*
CEI EN 50107-1/A1	***34-86;V1***	*Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1kV ma non superiore a 10 kVParte 1: Prescrizioni generali - CT:34 -Fascicolo:7686 -Anno:2005*
CEI 46-136	***46-136***	*Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione - CT:46 -Fascicolo:7427 -Anno:2004 -Ediz.:Prima*
CEI EN 60439-1/A1	***17-13/1;V1***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) - CT:17 -Fascicolo:7543 -Anno:2005*
CEI 100-7	***100-7***	*Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva - CT:100 -Fascicolo:7529 -Anno:2005 -Ediz.:Terza+EC 1*
CEI-UNEL 35753	***20***	*Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidiTensione nominale U0/U: 450/750 V - CT:20 -Fascicolo:7424 -Anno:2004 -Ediz.:Terza*
CEI-UNEL 35752	***20***	*Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeniCavi unipolari senza guaina con conduttori flessibiliTensione nominale U0/U: 450/750 V UNEL 35752 AVR - CT:20 -Fascicolo:7423 -Anno:2004 -Ediz.:Terza*
CEI-UNEL	***20***	*Colori di guaina dei cavi elettrici - CT:20 -Fascicolo:7405 -*

00721		*Anno:2004 -Ediz.:Terza*
CEI 0-14	***0-14***	*DPR 22 ottobre 2001, n.462Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti - CT:0 -Fascicolo:7528 -Anno:2005 -Ediz.:Prima - Lingue:Italiano.*
CEI 20-40;V1	***20-40;V1***	*Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione - CT:20 - Fascicolo:7402 -Anno:2004*
CEI 11-27	***11-27***	*Lavori su impianti elettrici - CT:78 -Fascicolo:7522 - Anno:2005 -Ediz.:Terza*
CEI 100-119	***100-119***	*Apparati multimediali senza filiGuida all'installazione e all'utilizzo in ambito domestico - CT:100 -Fascicolo:7479 - Anno:2004 -Ediz.:Prima*
CEI EN 61241-10	***31-66***	*Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili Parte 10: Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili - CT:31 -Fascicolo:8290 -Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI EN 61241-14	***31-67***	*Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibiliParte 14: Scelta ed installazione - CT:31 -Fascicolo:8293 -Anno:2006 - Ediz.:Prima*
CEI EN 50110-1	***11-48***	*Esercizio degli impianti elettrici - CT:78 -Fascicolo:7523 - Anno:2005 -Ediz.:Seconda*
CEI EN 60439-4	***17-13/4***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC) - CT:17 - Fascicolo:7891 -Anno:2005 -Ediz.:Seconda*
CEI EN 60439-2/A1	***17-13/2;V1***	*Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre - CT:17 - Fascicolo:8452 -Anno:2006*
CEI CLC/TR 50469	***81-11***	*Impianti di protezione contro i fulminiSegni grafici - CT:81 - Fascicolo:8181 E -Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI 11-17	***11-17***	*Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettricaLinee in cavo - CT:99 -Fascicolo:8402 - Anno:2006 -Ediz.:Terza*
CEI 0-15	***0-15***	*Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali - CT:0 -Fascicolo:8231 -Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI 64-100/1	***64-100/1***	*Edilizia residenzialeGuida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioniParte 1: Montanti degli edifici - CT:64 - Fascicolo:8288 -Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI 100-7/A	***100-7/A***	*Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisivaAppendice A: Determinazione dei segnali terrestri primari; note esplicative relative al D.M. 11/11/2005 - CT:100 -Fascicolo:8295 -Anno:2006*
CEI EN 62305-1	***81-10/1***	*Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali - CT:81 - Fascicolo:8226 -Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI EN 62305-2	***81-10/2***	*Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio - CT:81 -Fascicolo:8227 -Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI EN 62305-3	***81-10/3***	*Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone - CT:81 -Fascicolo:8228 - Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI EN 62305-4	***81-10/4***	*Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle struttureVEDERE SOMMARIO - CT:81 - Fascicolo:8229 -Anno:2006 -Ediz.:Prima*
CEI 100-140	***100-140***	*Guida per la scelta e l'installazione dei sostegni d'antenna per la ricezione televisiva - CT:100 -Fascicolo:8607 -Anno:2007 - Ediz.:Prima*
CEI 20-27;V2	***20-27;V2***	*Cavi per energia e per segnalamentoSistema di designazione - CT:20 -Fascicolo:8693 -Anno:2007*
CEI 20-20/15	***20-20/15***	*Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 VParte 15: Cavi unipolari isolati con*

		mescola termoplastica senza alogeni, per installazioni fisse - CT:20 -Fascicolo:9054 -Anno:2007 -Ediz.:Prima
CEI 64-8/1	***64-8/1***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaParte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali - CT:64 -Fascicolo:8608 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta*
CEI 64-8/2	***64-8/2***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaParte 2: Definizioni - CT:64 -Fascicolo:8609 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta*
CEI 64-8/3	***64-8/3***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaParte 3: Caratteristiche generali - CT:64 -Fascicolo:8610 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta*
CEI 64-8/4	***64-8/4***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaParte 4: Prescrizioni per la sicurezza - CT:64 -Fascicolo:8611 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta*
CEI 64-8/5	***64-8/5***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaParte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici - CT:64 -Fascicolo:8612 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta*
CEI 64-8/6	***64-8/6***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaParte 6: Verifiche - CT:64 -Fascicolo:8613 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta*
CEI 64-8/7	***64-8/7***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continuaParte 7: Ambienti ed applicazioni particolari - CT:64 -Fascicolo:8614 -Anno:2007 -Ediz.:Sesta*
CEI 31-35	***31-35***	*Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gasGuida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili - CT:31 -Fascicolo:8705 -Anno:2007 -Ediz.:Terza*
CEI 23-98	***23-98***	*Guida all'uso corretto di interruttori differenziali per installazioni domestiche e similari - CT:23 -Fascicolo:9123 -Anno:2007 -Ediz.:Prima*
CEI 64-14	***64-14***	*Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori - CT:64 -Fascicolo:8706 -Anno:2007 -Ediz.:Seconda*
CEI 11-20;V2	***11-20;V2***	*Allegato CProve per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori - CT:311 -Fascicolo:8982 -Anno:2007*
CEI 64-50	***64-50***	*Edilizia ad uso residenziale e terziarioGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri generali - CT:64 -Fascicolo:8874 -Anno:2007 -Ediz.:Quinta*
CEI 64-51	***64-51***	*Edilizia ad uso residenziale e terziarioGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri particolari per centri commerciali - CT:64 -Fascicolo:8875 -Anno:2007 -Ediz.:Quarta*
CEI 64-52	***64-52***	*Edilizia ad uso residenziale e terziarioGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri particolari per edifici scolastici - CT:64 -Fascicolo:8876 -Anno:2007 -Ediz.:Quarta*
CEI 64-53	***64-53***	*Edilizia ad uso residenziale e terziarioGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri particolari per edifici ad uso prevalente - CT:64 -*

		Fascicolo:8877 -Anno:2007 -Ediz.:Terza
CEI 64-54	***64-54***	*Edilizia ad uso residenziale e terziarioGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri particolari per locali di pubblico spetta - CT:64 - Fascicolo:8878 -Anno:2007 -Ediz.:Terza*
CEI 64-55	***64-55***	*Edilizia ad uso residenziale e terziarioGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiCriteri particolari per strutture alberghiere - CT:64 - Fascicolo:8879 -Anno:2007 -Ediz.:Terza*
CEI 64-57	***64-57***	*Edilizia ad uso residenziale e terziarioGuida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edificiImpianti di piccola produzione distribuita - CT:64 - Fascicolo:8880 -Anno:2007 -Ediz.:Terza*
CEI 31-35/A	***31-35/A***	*Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gasGuida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili: esempi d - CT:31 -Fascicolo:8851 -Anno:2007 - Ediz.:Terza*
CEI EN 50173-1	***306-6***	*Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturatoParte 1: Prescrizioni generali - CT:306 - Fascicolo:9342 -Anno:2008 -Ediz.:Seconda*
CEI EN 50173-2	***306-13***	*Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturatoParte 2: Locali per ufficio - CT:306 -Fascicolo:9343 -Anno:2008 -Ediz.:Prima*
CEI EN 50173-4	***306-15***	*Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturatoParte 4: Abitazioni - CT:306 -Fascicolo:9344 - Anno:2008 -Ediz.:Prima*
CEI EN 50173-5	***306-16***	*Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturatoParte 5: Centri dati - CT:306 -Fascicolo:9345 - Anno:2008 -Ediz.:Prima*
CEI 31-56	***31-56***	*Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibiliGuida all'applicazione della Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) ""Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri esplosive - CT:31 - Fascicolo:9049 C -Anno:2007 -Ediz.:Prima*
CEI EN 50173-3	***306-14***	*Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturatoParte 3: Ambienti Industriali - CT:306 - Fascicolo:9350 -Anno:2008 -Ediz.:Prima*
CEI EN 60079-17	***31-34***	*Atmosfere esplosiveParte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici - CT:31 -Fascicolo:9533 -Anno:2008 - Ediz.:Terza*
CEI 23-101	***23-101***	*Dispositivi di richiusura automatica per interruttori automatici, interruttori differenziali con o senza sganciatore di sovracorrente per usi domestici e similari - CT:23 - Fascicolo:9418 -Anno:2008 -Ediz.:Prima*
CEI EN 50425	***23-100***	*Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Norma collaterale - Apparecchi di comando non automatici per vigili del fuoco per insegne luminose e apparecchi d'illuminazione interni ed esterni - CT:23 -Fascicolo:9331 E -Anno:2008*
CEI 64-8;V1	***64-8;V1***	*Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua - CT:64 -Fascicolo:9490 -Anno:2008*
CEI 81-10;V1	***81-10;V1***	*Protezione contro i fulmini - CT:81 -Fascicolo:9491 - Anno:2008*

Art. 12.2.2
Norme UNI

Si richiamano di seguito le principali norme che regolamentano la realizzazione di apparecchiature

e di impianti elettrici:

NORMA	***EDIZIONE***	***DESCRIZIONE***
UNI 11222	***2006-12***	*Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici; Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo*

Art. 13
Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni normative e di legge, è stata prestata particolare attenzione alla sicurezza delle persone, sia in relazione alla protezione contro i contatti diretti, sia alla protezione contro i contatti indiretti.

In condizioni di funzionamento ordinario l'impianto elettrico è alimentato dalla rete elettrica dell'ente fornitore.

In caso di interruzione della alimentazione di rete del distributore è prevista l'alimentazione delle utenze preferenziali di emergenza e sicurezza da un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio provvisto di sistema di avviamento automatico tale da garantire un'interruzione minore di 15 sec ovvero di classe di disponibilità 15 (interruzione media).

Art. 13.1
Quadri elettrici

Unico quadro interessato all'intervento di cui al presente progetto è il quadro elettrico casse.

Detto quadro elettrico sarà composti da un armadio completo di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche

Detti profilati saranno rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati saranno protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e saranno completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Detto quadro sarà conforme alla norma CEI EN 60439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a pavimento con sportello trasparente in lamiera e con serratura a chiave.

Alla fine dei lavori, per il quadro elettrico dovrà essere consegnato su supporto informatico, lo schema elettrico esecutivo (as-built) di come realizzato completo degli schemi ausiliari, delle morsettiere, delle numerazioni di cablaggio e del fronte quadro, realizzato in ambiente AutoCAD® utilizzando gli applicativi CADelet® e Ampere® per eventuali modifiche future.

Una copia di detti schemi, su supporto cartaceo, dovrà essere depositato nel relativo quadro elettrico, nell'apposita tasca porta schemi, al fine di permettere future manutenzioni e ricerca guasti.

Eventuali modifiche rispetto allo schema elettrico di progetto dovranno essere accompagnate dai relativi fogli di calcolo a verifica del corretto dimensionamento del quadro stesso, con particolare riguardo alla filiazione e selettività sia differenziale che amperometrica delle apparecchiature.

Art. 13.1.1
Quadri elettrico cassa centrale

Quadro elettrico cassa centrale, eseguito come da tavola allegata, del tipo industriale ad elementi componibili per posa a pavimento in forma di segregazione 1 (nessuna segregazione), completo di struttura in lamiera di acciaio spessore 15/10 mm, pressopiegata e saldata, verniciata con applicazione elettrostatica di smalto in polvere termoindurente con leganti epossipoliestere previo trattamento della lamiera con processo di lavaggio e fosfatazione a base di sali di ferro, zincatura della struttura portante, pannelli in lamiera di acciaio spessore 15/10 mm, piastre in lamiera di acciaio zincata a caldo spessore 25/10 per l'ancoraggio delle apparecchiature, porta frontale in lamiera di acciaio zincata a caldo spessore 15/10 mm completa di cristallo temprato da 4,0 mm e serratura di sicurezza a chiave, pannelli di aerazione naturale e/o eventuali dispositivi di ventilazione forzata qualora necessari in relazione alla sovratemperatura prevista all'interno, dotati di filtri ed accessori per conservare il grado di protezione richiesto ed evitare l'ingresso di insetti e sporcizia, targhette indicatrici pantografate metalliche per l'individuazione della funzione dei singoli componenti o per evidenziare divieti e pericoli, gancio portachiave con targhetta da applicare alla chiave indicante il quadro di appartenenza, tasca portadocumenti, schema elettrico as-built su supporto cartaceo e informatico in ambiente AutoCAD® utilizzando gli applicativi CADelet® + Ampere®, grado di protezione IP41/65, adatto per il montaggio degli interruttori e degli ausiliari previsti con scorta libera del 30% effettivamente utilizzabile, il tutto rispondente alla norme IEC 439-1, EN 60 439-1 e CEI 17-13/1, dato in opera cablato e perfettamente funzionante compreso il controllo del serraggio dei bulloni da effettuarsi dopo nove mesi dalla messa in servizio e il cablaggio al suo interno delle apparecchiature di regolazione di fornitura idraulica;

Art. 13.1.2
Disegni finali di as built

Per ogni quadro elettrico alla fine dei lavori dovrà essere consegnato lo schema esecutivo di come realizzato completo degli schemi ausiliari e delle numerazioni di cablaggio al fine di permettere future manutenzioni o ricerca guasti.

Una copia di detto schema dovrà essere depositato nel relativo quadro nell'apposita tasca porta schemi.

Eventuali modifiche allo schema elettrico di progetto dovranno essere accompagnate dai relativi fogli di calcolo a verifica del corretto dimensionamento del quadro stesso, con particolare riguardo alla filiazione, backup, selettività delle apparecchiature e sovratemperatura.

Lo schema elettrico as-built dovrà inoltre essere consegnato su supporto informatico in ambiente AutoCAD® utilizzando gli applicativi CADelet® + Ampere®.

Art. 13.2
Canaline

La distribuzione principale degli impianti e i montanti saranno realizzati con l'ausilio di canaline elettriche di tipo chiuso complete di coperchi per i tratti orizzontali e di passerelle a traversini con coperchio per i montanti verticali.

Sugli elaborati di progetto sono riportate le dimensioni, le caratteristiche, l'altezza di posa e la presenza o meno del setto interno divisorio.

Le canaline saranno di tipo chiuso in acciaio zincato con caratteristiche meccaniche come indicato a progetto.

Saranno posate entro controsoffitto dove presente o comunque a parete al fine di creare una rete di dorsale in grado di raggiungere con brevi tratti in tubo o guaina tutti gli utilizzatori elettrici facenti parte dell'impianto elettrico.

Il tracciato delle canaline è ben indicato e comunque sarà rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Le curve, le derivazioni, i cambi di quota e i cambi di dimensione saranno effettuati con pezzi speciali onde garantire l'incolumità e l'integrezza dei cavi in essa contenuti.

Art. 13.2.1
Canaline di tipo chiuso imbutite

Le canalina portacavi previste saranno in lamiera d'acciaio Sendzimir zincata a caldo a Norme UNI EN 10142, tipo chiuso, con imbutitura di irrigidimento trasversale, completa di curve, derivazioni, incroci, elementi di raccordo, giunzioni, elementi di riduzione, testate di chiusura, elementi equipotenziali e di messa a terra rispondenti alla Norma CEI 64-8, mensole, staffe, elementi di sospensione ed accessori per il montaggio sia in orizzontale che in verticale, resistente alla flessione lineare come richiesto dalla Norma CEI 23-31, grado di protezione IP40 e dimensioni esterne come da elaborati grafici complete inoltre di coperchio in lamiera di acciaio Sendzimir zincata a caldo a Norme UNI EN 10142, tipo chiuso, con imbutitura di irrigidimento trasversale, completa di curve, derivazioni, incroci, elementi di raccordo, giunzioni, elementi di riduzione, elementi equipotenziali e di messa a terra rispondenti alla Norma CEI 64-8 ed accessori per il montaggio sia in orizzontale che in verticale, resistente alla flessione lineare come richiesto dalla Norma CEI 23-31, grado di protezione IP40.

Art. 13.2.2
Passerelle di montante

Le passerelle portacavi di montante e quelle per posa verticale previste saranno in lamiera di acciaio Sendzimir zincata a caldo a Norme UNI EN 10142, tipo a traversini, completa di curve, derivazioni, incroci, elementi di raccordo, giunzioni, elementi di riduzione, testate di chiusura, elementi equipotenziali e di messa a terra rispondenti alla Norma CEI 64-8, mensole, staffe, elementi di sospensione ed accessori per il montaggio sia in orizzontale che in verticale, resistente alla flessione lineare come richiesto dalla Norma CEI 23-31.

Art. 13.3
Tubazioni e guaine

I conduttori, salvo che non si tratti di installazioni volanti, saranno sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni sono: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi saranno tutti in materiale termoplastico serie pesante sia per i percorsi sotto intonaco che negli attraversamenti a pavimento.

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti.

Tale coefficiente di maggiorazione è aumentato a 1,5 quando i cavi sono del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica.

Il diametro del tubo sarà sufficientemente grande da permettere di sfilare e infilare nuovamente i cavi in esso contenuti con facilità e, senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non sarà mai inferiore a 20 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi sarà rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Le curve saranno effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione sarà interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette saranno costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta.

Il coperchio delle cassette offrirà buone garanzie di fissaggio e sarà apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione saranno distinti per ogni montante.

In particolari situazioni sarà utilizzato lo stesso tubo e le stesse cassette poiché i montanti alimentano lo stesso complesso di locali e le linee di tipo multipolare sono contrassegnate per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità.

Nei locali in cui saranno presenti circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi saranno protetti da tubi diversi e faranno capo a cassette separate.

In particolari situazioni saranno collocati i cavi nello stesso tubo facente capo alle stesse cassette, in quanto essi saranno isolati per la tensione più elevata e le singole cassette saranno internamente munite di diaframmi, amovibili a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi introdotti nei tubi è indicato nella tabella seguente :

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i	**Sezione dei cavetti in mm²**								
mm	**(0,5)**	**(0,75)**	**(1)**	**1,5**	**2,5**	**4**	**6**	**10**	**16**
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni saranno disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. sarà inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

Nel vano degli ascensori o montacarichi non saranno messi in opera conduttori o tubazioni di

qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, saranno conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni dedicate.

Inserire capitolo relativo alla colorazione da utilizzare per le tubazioni sottotraccia al fine di distinguerle agevolmente a seconda del servizio.

Art. 13.4
Conduttori

a) isolamento dei cavi:
i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria sono adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/700V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando sono invece adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, nei tratti posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, sono adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:
i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti sono contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e protezione sono contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, sono contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:
le sezioni dei conduttori sono calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) sono scelte tra quelle unificate. In ogni caso non sono superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.
Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime utilizzate sono;
- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,50 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione;
- 2,50 mm² per derivazione di forza motrice con o senza prese a spina e per utilizzatori con potenza unitaria inferiore o uguale a 3 kW;
- 4,00 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:
la sezione dei conduttori neutri non è inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16,00 mm², la sezione dei conduttori neutri è ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16,00 mm² (per conduttori in rame), quando siano soddisfatte le condizioni dell'art. 752.47.1 delle norme CEI 64-8.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:
la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non è inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	**Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase**	**Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condut. di fase**
mm²	mm²	mm²
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del condut. di fase; nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condut. di fase nei cavi multip., la sez. specificata dalle rispettive norme

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra è non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima (mm²)
- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione	25 (CU) 50 (FE)

Per le sezioni maggiori in alternativa ai criteri sopra indicati è stato effettuato il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a)

dell'art. 543.1 delle norme CEI 64-8.

f) tipologia dei conduttori

Secondo gli ambienti e del tipo di posa sono previsti conduttori di tipo diverso. In particolare per quelle porzioni di impianto realizzate con tubazioni sottotraccia o a vista saranno utilizzati conduttori unipolari non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma, con ridotta emissione di gas corrosivi, tipo N07V-K, mentre per i tratti in canalina saranno impiegati conduttori non propaganti l'incendio, non propaganti la fiamma e con ridotta emissione di gas corrosivi tipo FG7R/4 o FG7M1/4.

Art. 13.5
Accessori di cablaggio

Art. 13.5.1
Fascette autobloccanti

Le fascette per cablaggi ed ancoraggi delle apparecchiature ed impianti dovranno essere del tipo per esterno in base ai requisiti richiesti dalle norme MIL.

Il materiale dovrà essere Poliammide 12 (PA 12) ovvero dovranno avere una alta resistenza all'azione dei raggi ultravioletti.

Il tutto al fine di garantire che le fascette di cablaggio quando sono colpite dai raggi ultravioletti in condizioni climatiche critiche non si degradino con conseguente rottura.

Art. 13.6
Impianto di terra

Art. 13.6.1
Procedimento per la denuncia di installazioni di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici

(DPR n° 547 del 27 aprile 1955 e DPR n° 462 del 22 ottobre 2001)

Il tipo di intervento effettuato sull'impianto di terra non si configura come modifica sostanziale preponderante dell'impianto esistente e pertanto, pur essendo in presenza di una attività soggetta al DPR 547/55, alla fine dei lavori il datore di lavoro non dovrà richiedere la verifica straordinaria dell'impianto stesso ma basterà conservare la dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore completa degli allegati obbligatori a disposizione del verificatore dell'ASL/ARPA o dell'organismo abilitato.

Qualora nel corso dell'attività lavorativa venissero apportate modifiche sostanziali preponderanti agli impianti denunciati e/o variazioni di carattere amministrativo, ad esempio il subentro d'attività, il cambio di ragione sociale, la cessazione o il trasferimento degli stessi, potrà venire utilizzato l'allegato modulo (*allegato A3*) avendo cura di descrivere dettagliatamente le modifiche impiantistiche e non, avvenute.

Le modifiche sostanziali preponderanti da comunicare entro i 30 giorni dalla loro effettuazione comporteranno altresì l'onere della verifica straordinaria da parte dell'ASL/ARPA o ad un organismo abilitato.

Ai fini delle verifiche periodiche il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolare manutenzione degli impianti di terra, nonché a far sottoporre tale impianto a verifica periodica:

- ogni due anni per gli impianti di terra installati nei cantieri, nei locali medici e nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio (*MARCI*);
- ogni cinque anni per gli impianti di terra installati in altri luoghi;

Il datore di lavoro può chiedere le verifiche periodiche all'ASL/ARPA competente per territorio o ad organismi abilitati dal Ministero delle attività produttive (*allegato B3 o C3*).

Art. 13.6.1.1
Allegato A3

SPETT.LE ARPAV
DIPARTIMENTO DI ______________________
UNITA' FUNZIONALE IMPIANTISTICA ________
VIA ______________________________
Città ______________________________

COMUNICAZIONI RELATIVE ALLE VARIAZIONI AGLI IMPIANTI
(MATRICOLA N°___________ - DATA __________)

La presente per comunicare che ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 8 del DPR 462/01 agli impianti in oggetto sono state apportate le modiche sostanziali preponderanti di seguito riportate :

____
____
____
____
____
____
____
____

La documentazione tecnica relativa alle modifiche di cui sopra è disponibile presso l'impianto per la verifica.
Distinti saluti.

La ditta
(timbro e firma)

Art. 13.6.1.2
Allegato B3

SPETT.LE ARPAV
DIPARTIMENTO DI ______________________
UNITA' FUNZIONALE IMPIANTISTICA ________
VIA _________________________________
Città _________________________________

<u>OGGETTO</u>: Richiesta di verifica periodica a norma dell'art. 4/6 del DPR 462/01.
(Il presente modulo deve essere utilizzato per gli impianti già denunciati all'ENPI ed all'Arpav e già immatricolati).

Con riferimento agli obblighi di cui al DPR in oggetto codesta Ditta richiede cortesemente l'effettuazione della verifica periodica:

☐ **BIENNALE** ☐ **QUINQUENNALE**

DELL'IMPIANTO/I MATRICOLA ___________ / ______

NOTE:____

____

____

____

____

Distinti saluti.

La Ditta

____
Timbro e firma

………………….., ……/……./……….

N.B. : Si ricorda che ai sensi dell'art. 4 del DPR 462/01 la periodicità delle verifiche è stabilita in anni 2 (due) per gli impianti relativi a cantieri, locali ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio, anni 5 (cinque) per i rimanenti impianti non rientranti nelle fattispecie prima richiamate.

Art. 13.6.1.3
Allegato C3

SPETT.LE ARPAV
DIPARTIMENTO DI ____________________
UNITA' FUNZIONALE IMPIANTISTICA __________
VIA ____________________
Città ____________________

Oppure

SPETT.LE ____________________
Organismo abilitato dal ministero delle attività produttive
VIA ____________________
Via- piazza
C.A.P. __________ PROVINCIA __________
C.A.P. provincia

OGGETTO: Richiesta di verifica
(Il presente modulo può essere utilizzato anche per la richiesta di verifica, ad organismi abilitati, di impianti già denunciati all'ENPI ed all'ARPAV e già immatricolati)

In ottemperanza all'art. 4/6 del DPR 462 DEL 22/10/2001, il sottoscritto ____________________
Cognome nome
in qualità di ____________________ datore di lavoro della Ditta ____________________ con sede sociale
qualifica rivestita (titolare, legale rappresentante, amministratore, etc.) ragione sociale
in ____________________, via ____________________ cap __________, tel ____________________
città – provincia via – piazza c.a.p. telefono
Indirizzo di posta elettronica e-mail ____________________ fax ____________________
Indirizzo e-mail fax
esercente attività di ____________________, soggetto alle norme del DPR 547/55 per la presenza di lavoratori subordinati
tipo di attività
e/o equiparati

CHIEDE

la prescritta verifica: ☐ biennale ☐ quinquennale ☐ straordinaria

dell'impianto/i matricola N° __________ - DATA __________

☐ di messa a terra

☐ elettrici in luoghi con pericolo di esplosione (Art. 336, DM 22.12.1958, tab. A e B)

☐ protezione contro le scariche atmosferiche di:

☐ Aziende o lavorazioni di cui all'art. 38 lett. a) (art. 36 DPR 547/55, tab. A e B DPR 689/59)

☐ Camini industriali (non autoprotetti)

☐ Strutture metalliche di edifici, opere provvisionali,recipienti ed apparecchi metallici all'aperto (non autoprotette/i)

DICHIARA

la seguente tipologia di ambiente d'installazione :

☐ ordinario (non ricompreso nelle altre fattispecie)
☐ cantiere
☐ uso medico
☐ a maggior rischio in caso d'incendio

e i seguenti elementi tariffari : potenza totale installata kw __________, alimentazione da :

☐ rete a B.T. ☐ cabina elettrica MT/BT ☐ impianto autonomo di produzione

☐ N° ___ Parafulmini ad asta.

☐ Superficie _____mq Parafulmini a gabbia.

☐ N° ____ Strutture metalliche edifici, opere provvisionali, recipienti ed apparecchi metallici

☐ Strutture autoprotette

A tal fine comunica che la documentazione tecnica relativa alla denuncia a suo tempo presentata all'ISPESL e la dichiarazione di conformità dell'installazione sono disponibili in sede di verifica.

La presente viene inviata anche al Dipartimento ISPESL competente per territorio che ci legge per conoscenza.

Per comunicazioni relative alla presente (appuntamento, orari, delucidazioni), telefonare a:

IL DATORE DI LAVORO
(Timbro e firma)

__________, __/__/____

Art. 13.7
Manutenzioni

Alla fine dei lavori dovrà essere fornita alla Committente, sotto forma di raccoglitore, tutti i manuali di uso e manutenzione, i fascicoli tecnici e le chiavi di scorta delle apparecchiature installate al fine di permetterne una futura ed agevole manutenzione.

Art. 14
Caratteristiche impianti speciali

Art. 14.1
Barriera casse

La barriera casse è costituita dall'insieme delle casse e della cassa centrale.

Gli impianti elettrici di detta zona saranno alimentati tramite un quadro elettrico dedicato denominato *quadro elettrico cassa centrale*.

Al fine di ridurre al minimo i disservizi in caso di guasto, le linee elettriche di alimentazione saranno divise il più possibile a livello di quadro elettrico.

In particolare le apparecchiature sensibili quali i registratori di cassa, gli scanner, i POS, ed il pc della cassa centrale saranno provvisti singolarmente di una propria linea di alimentazione provvista di interruttore automatico magnetotermico dedicato.

Per i nastri delle casse e per le prese degli espositori potranno essere raggruppate in quantità non superiore a tre per ogni interruttore magnetotermico differenziale.

Lo stesso dicasi per l'impianto TV posto sopra la barriera casse che avrà un interruttore dedicato.

Oltre alle linee sopra citate dal quadro saranno derivate le linee di alimentazione dell'impianto di diffusione sonora, di forza motrice preferenziale per la cassa centrale, di forza motrice di continuità per la cassa centrale.

A fianco del quadro elettrico cassa centrale sarà inoltre posizionato un gruppo di continuità della potenza pari a 6 kVA e alimentazione 400 V 3FN atto a garantire il funzionamento in continuità con autonomia di 1 ora circa dei registratori di cassa, degli scanner, dei POS, del PC della cassa centrale e delle apparecchiature collegate alle prese della cassa centrale.

Detto gruppo di continuità presenterà una doppia alimentazione trifase per le batterie e per il by pass entrambe protette da interruttori magnetotermici differenziali tipo SI.

A valle dell'UPS, che avrà un'uscita monofase, saranno invece previsti solo interruttori magnetotermici.

Dovrà inoltre essere previsto un controllore di isolamento ad inserzione automatica in caso di scatto dell'interruttore di alimentazione dell'UPS in grado con l'ausilio di segnalazioni ottico acustiche di segnalare la presenza del 1° guasto e di permetterne l'individuazione e il distacco delle apparecchiature incriminate.

La sola segnalazione acustica sarà di tipo tacitabile con reset automatico a guasto eliminato.

Art. 14.2
Prese CEE 17

Tutte le prese di tipo CEE 17, poste all'interno dell'attività, saranno singolarmente protette da interruttori magnetotermici locali di portata adeguata e quindi non provviste di fusibili.

Art. 14.3
Prese per promozioni

All'interno dell'area vendita, in corrispondenza delle zone promozioni ed in altri sei punti (tre per lato), sono previste delle prese monofasi e trifasi +N da 16 A per le promozioni.

Dette prese sono di tipo CEE 17 con gradi di protezione IP 44 e vanno posizionate a ridosso del controsoffitto.

A differenza delle altre prese CEE 17, presenti queste pur essendo di tipo interbloccato, saranno sprovviste di fusibili e interruttori locali di protezione, in quanto derivate dal quadro elettrico generale di area vendita tramite interruttore magnetotermico differenziale da 4 x 16 A;

Art. 14.4
Dorsali impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione dell'area vendita sarà derivato da una o più blindosbarre che fungeranno da dorsale di alimentazione.

La derivazione da dette blindosbarre, dei filari luminosi, dovrà avvenire con l'interposizione di un idoneo interruttore automatico magnetotermico differenziale di portata adeguata e con caratteristiche di intervento differenziale del tipo SI.

I filari posti in area vendita saranno invece del tipo con canalina portalampade elettrificata.

Per i corpi illuminanti posati a controsoffitto l'alimentazione avverrà invece tramite cavo multipolare

o filo entro guaina posato sopra il controsoffitto.

I fari tipo Ba.Ro., del tipo a vista, saranno alimentati ed ancorati direttamente ad un binario elettrificato del tipo da incasso o per posa a vista a seconda delle varie situazioni.

I fari Ba.Ro., del tipo da controsoffitto, saranno invece alimentati da un binario elettrificato di tipo a vista posizionato all'interno del controsoffitto e saranno ancorati direttamente al pannello del controsoffitto avendo l'accortezza di appendere lo stesso direttamente al soffitto per evitare che il controsoffitto si deformi per effetto del peso.

Art. 14.5
Impianto di diffusione sonora

Tutto l'area vendita sarà dotata di un impianto di diffusione sonora realizzato con un rack di amplificazione completo di radio, lettore multi cd e lettore multi cassetta posto nel locale reception di potenza adeguata.

La diffusione sonora nei locali avverrà tramite dei diffusori acustici di tipo da incasso, per le aree provviste di controsoffitto, e con diffusori acustici di tipo per posa a vista, per le rimanenti zone.

Tutti i diffusori saranno di tipologia tale da resistere alle più avverse condizioni atmosferiche.

Nel piazzale di carico e scarico saranno infine posizionati dei diffusori a tromba del tipo tropicalizzato.

L'impianto di diffusione sonora sarà completo di postazioni microfoniche di tipo fisso in cassa centrale e ufficio conta.

L'azionamento dei microfoni determinerà l'abbassamento automatico del volume e l'invio del segnale din-don.

L'impianto sarà diviso a zone in modo da poter variare il volume dell'impianto a seconda degli utilizzi e di poter inviare le comunicazioni vocali solo dove necessarie.

Particolare cura dovrà essere riservata a questo tipo di impianto in quanto essenziale per una corretta gestione commerciale dell'attività.

I diffusori acustici non dovranno pertanto distare fra loro più di 5,00 m e dovranno, per quanto possibile essere centrati con le corsie.

L'impianto sarà dotato inoltre di un registratore digitale di messaggi che collegato all'impianto di rilevazione incendi si attiverà automaticamente con un messaggio preregistrato in caso di allarme incendio.

Art. 14.6
Impianto di ricezione televisiva

A servizio dell'intero complesso sarà realizzato un impianto di ricezione televisiva completo di antenna esterna di tipo terrestre per la ricezione dei canali Rai e Mediaset.

La presa di ricezione televisiva sarà posizionata nell'ufficio conta da dove l'impianto ripartirà per l'invio del segnale agli apparecchi tv posti in barriera casse.

Nell'ufficio conta dovrà inoltre essere realizzata una doppia presa completa di by pass sulle quali inserire in seguito un videoregistratore per l'invio di spot pubblicitari in sala vendita.

Art. 14.7
Impianto di trasmissione dati

L'impianto di trasmissione dati da realizzarsi dovrà essere, per filosofia, come da schema a blocchi allegato.

In particolare l'impianto di trasmissione dati sarà del tipo a cablaggio strutturato e servirà per la connessione delle apparecchiature di trasmissione dati (personal computer) e fonia (apparecchi telefonici).

La struttura prevede un armadio dati principale al quale saranno attestate le linee telefoniche e dati provenienti dal gestore esterno.

Tale armadio sarà posto al piano terra entro locale dedicato dotato di impianto di climatizzazione autonomo rindondante.

Entro detto armadio saranno installati il centralino telefonico, il server e gli apparati attivi (switch, hub, router, etc) e i Link adapter per fibra ottica e cavi rame.

Ai vari piani del complesso saranno posizionati altri armadi dati per la connessione dei punti rete locale.

Il collegamento tra l'armadio principale e gli armadi di distribuzione avverrà con un cavo in fibra ottica, per i dati, e un cavo in rame per la fonia.

La connessione con i punti di rete avverrà con cavo UTP/FTP categoria 6 di lunghezza singola inferiore a 90 m completa di presa trasmissione dati certificata in categoria 6 tipo RJ 45 a 8 contatti.

Art. 14.8
Impianto di rivelazione incendi

L'impianto di rivelazione incendi sarà realizzato con rivelatori di fumo di tipo puntiforme fotosensibili e/o termovelocimetrici.

Tali rivelatori saranno posizionati in maniera tale da garantire il monitoraggio di tutti i locali ed i passaggi del fabbricato con la sola eccezione dei servizi igienici, dei cunicoli di ridotte dimensioni, purché separati dagli ambienti sorvegliati a mezzo di elementi di adeguata resistenza al fuoco e tenuta di fumo e delle canalette per cavi elettrici di dimensioni modeste ed in posizione tale da essere sorvegliate da vicino dai rivelatori posti a protezione dell'ambiente in cui si trovano.

La zona sorvegliata sarà suddivisa in settori di dimensioni massima pari a 1.600 mq, in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuare facilmente il settore di appartenenza.

Al fine di coordinare l'allarme proveniente dai rivelatori di fumi con le porte tagliafuoco, ogni settore non comprenderà più di un compartimento antincendio.

L'allarme proveniente dall'impianto di rivelazione fumi determinerà l'attivazione automatica dell'allarme per l'evacuazione dell'edificio.

L'installazione dei rivelatori sarà effettuata nel rispetto della norma UNI 9795.

In particolare nel posizionamento dei rivelatori si è tenuto presente :

- il tipo di rivelatore;
- la superficie e l'altezza del locale;
- la forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- le condizioni di aerazione e di ventilazione dei locali;

In ogni locale facente parte della zona sorvegliata sarà posizionato un rivelatore.

All'interno dei locali e degli spazi provvisti di controsoffitto o di copertura piana sarà posizionato un rivelatore ogni 80 mq per locali e spazi di superficie inferiore o pari a 80 mq ed un rivelatore ogni 60 mq per locali e spazi di superficie superiore a 80 mq.

Ogni rivelatore sorveglierà un'area di raggio pari a 6,00 m per locali e spazi maggiori di 80 mq e 6,50 m per locali e spazi inferiori.

Saranno inoltre posizionati dei rivelatori di fumo all'interno dei canali di ripresa dell'impianto di climatizzazione, posizionati in maniera date da poter facilmente individuare la zona del complesso eventualmente interessata dal fumo.

All'impianto di rivelazione fumo saranno associati dei pulsanti sotto vetro per l'allarme manuale incendi posizionati lungo i percorsi di esodo in posizione visibile e facilmente raggiungibile.

Per i rivelatori non direttamente visibili (nel controsoffitto, nei canali, etc…) sarà prevista una spia luminosa di riporto segnalazione montata nelle immediate vicinanza del rivelatore atta a segnalare il funzionamento e l'allarme del rivelatore stesso.

L'intervento dell'impianto di rivelazione incendi oltre a far chiudere i serramenti con caratteristiche di compartimentazione antincendio azionerà i dispositivi sonori per l'evacuazione dei locali.

Tali dispositivi saranno di tipo ottico ed acustico, saranno autoalimentati tramite batterie interne e la segnalazione sonora dovrà essere chiaramente riconoscibile e non confusa con altre.

Nel caso di utilizzo di dispositivi ottico sonori alimentati dalla centrale i relativi cavi se non di tipo in tubo sottotraccia saranno realizzati con cavi resistenti l'incendio in conformità alla norma CEI 20-36.

Il sistema di segnalazione di allarme interno ed esterno sarà concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

La centrale di controllo e segnalazione sarà posizionata entro apposito locale protetto dall'azione di eventuali incendi.

Detto locale sarà localmente sorvegliato di un rivelatore di fumo dedicato.

Le segnalazioni di allarme e lo status della centrale saranno trasferite in un locale perennemente presidiato a disposizione del personale addetto tramite un display remoto.

La centrale rivelerà inoltre eventuali perdite di gas in centrale termica e provvederà all'intercettazione esterna del combustibile in caso di perdite accidentali.

Art. 14.8.1
Obblighi di esercizio dell'impianto

Art. 14.8.1.1
Generalità

Il mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto di rilevazione incendi sarà di competenza dell'utente, che dovrà provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a fare eseguire come minimo le ispezioni di seguito specificate.

A cura dell'utente dovrà essere tenuto un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato su cui dovranno essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitare il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

Il registro dovrà essere tenuto a disposizione dell'autorità competente.

Si raccomanda l'utente di tenere a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Art. 14.8.1.2
Ispezioni periodiche

L’impianto di rilevazione incendi una volta in esercizio dovrà essere sottoposto almeno due volte l'anno, con intervallo non minore di 5 mesi, ad un'ispezione allo scopo di verificarne lo stato di efficienza.

L'accertamento dovrà essere formalizzato nell'apposito registro ed eventualmente mediante certificato di ispezione evidenziando in particolare:

- le eventuali variazioni riscontrate, sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente;
- le eventuali deficienze riscontrate.

Art. 14.8.1.3
Operazioni occasionali

Dopo ogni guasto o intervento dell’impianto di rilevazione incendi, l'utente dovrà:

- provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;
- fare eseguire, in caso di incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore indicandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata;
- ripristinare i mezzi di estinzione utilizzati.

Art. 14.9
Impianto di allarme uscite di sicurezza

Le uscite di sicurezza che dall'area vendita conducono direttamente all'esterno saranno localmente allarmate 24h su 24h.

La rilevazione dell'apertura avverrà tramite dei sensori tamper di tipo magnetico a quattro fili (segnale più manomissione).

L'allarme ottico acustico sarà locale tramite una luce a flash con suoneria intermittente incorporata costituita da base in materiale plastico, cupola in policarbonato di colore rosso, grado di protezione IP 30, adatto per il servizio continuo con temperature da - 10 a + 40°C, tensione di alimentazione 230 V, lampada allo xeno 2J da 10 W con candele di picco pari a 2000 Cd, suoneria intermittente con livello acustico misurato ad 1 m di 68 dB.

A fianco di ogni uscita di sicurezza sarà infine posizionato un interruttore a chiave per il disinserimento singolo dell'uscita stessa e la chiave sarà custodita dal direttore del punto vendita.

Art. 14.10
Impianto antintrusione

A servizio della Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia è prevista la realizzazione di un impianto antintrusione atto a proteggere la struttura da intrusioni non autorizzate durante l'orario di chiusura.

L'impianto sarà del tipo a zone con le zona studiate al fine di poterne lasciarne inserite alcune anche durante l'orario di funzionamento della Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia.

Il posizionamento dei rilevatori perimetrali di apertura e i volumetrici sarà tale da individuare velocemente eventuali intrusioni.

L'impianto sarà completo di combinatore telefonico a due messaggi che provvederà all'invio di telefonate di allarme a chi di dovere.

Dovrà inoltre essere previsto un ponte radio da collegarsi ad un istituto di vigilanza per l'utilizzo in riserva alle linee telefoniche.

Il locale cassaforte dovrà avere l'impianto antintrusione inserito 24 h su 24 h completo di microfoni selettivi e rilevatori di apertura e volumetrici.

All'interno del locale cassaforte, immediatamente vicino alla porta di accesso, sarà posizionata una tastiera con codice programmabile per la disattivazione temporanea degli allarmi cassaforte.

Passato il tempo prefissato l'impianto di allarme della cassaforte si riattiverà automaticamente.

Art. 15
Dimensionamento impianti

Nel dimensionamento dell'impianto elettrico si è tenuto in considerazione in modo rilevante la scelta dei cavi e delle relative protezioni.
Per definire i due componenti sopraccitati si è seguito uno schema ben preciso ed in particolare:

- Calcolo delle correnti d'impiego delle condutture (I_b). Per giungere alla determinazione dei questi valori si è definito la disposizione topografica dei carichi; questa prima analisi permette di identificare i coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità dei carichi e determinare la potenze e quindi le correnti che le condutture devono portare;

- Dimensionamento dei cavi a portata, tenendo conto delle modalità di posa e delle caratteristiche costruttive dei cavi;

- Verifica della caduta di tensione ammessa;

- Calcolo delle correnti di cortocircuito presunta nei vari punti dell'impianto;

- Scelta degli interruttori automatici in base alla corrente d'impiego delle condutture da proteggere e al livello di cortocircuito nel punto in cui sono installati;

- Verifica di conseguenza interruttore/cavo:

  1. Verifica della protezione contro il cortocircuito massimo, confrontando l'energia specifica passante dell'interruttore (I^2t) con l'energia specifica ammissibile del cavo (K^2S^2);
  2. Verifica della protezione contro i circuiti a fondo linea. Il confronto tra la corrente di cortocircuito minima a fondo linea (Icc_{min}) e la soglia di intervento istantaneo Im dell'interruttore;
  3. Verifica della protezione contro i contatti indiretti, confrontando le caratteristiche di intervento del dispositivo di protezione con la corrente di guasto a terra Id;

Per la protezione contro le correnti di sovraccarico, secondo la norma CEI 64-8, si dovranno rispettare le due condizioni seguenti:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$
- $I_f \leq 1,45 I_z$

1. I_b è la corrente di impiego della conduttura;
2. I_n è la corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione;
3. I_z è la portata in regime permanente della conduttura che deve essere determinata in riferimento alle effettive condizioni di funzionamento. Praticamente si deve determinare la sezione di cavo che abbia la portata effettiva superiore a I_n;
4. I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione.

Il coordinamento tra un cavo ed un interruttore automatico deve quindi iniziare dalla scelta di un interruttore automatico che abbia una corrente nominale superiore alla corrente di impiego della conduttura riservandosi poi di scegliere un cavo di portata adeguata.
Per quanto riguarda il rispetto della seconda condizione nel caso di interruttori automatici non è necessaria alcuna verifica, in quanto la corrente di funzionamento è rispettivamente:

- 1,45 I_n per interruttori per uso domestico conformi alla norma CEI 23-3;

Art. 15.1
Portata dei cavi

Per la determinazione della sezione del cavo nel presente progetto si è fatto riferimento alla tabella CEI-UNEL 35026 applicando il seguente procedimento:

si determina un coefficiente correttivo K_{tot} come prodotto dei coefficienti k_5, k_6, k_7, k_8, dove:

- k_5 è il fattore di correzione da applicare se la temperatura del terreno è diversa da 20°C;
- k_6 è il fattore di correzione per gruppi di circuiti installati nello stesso piano;
- k_7 è il fattore di correzione per profondità di interramento diverso dal valore preso come riferimento, pari a 0,8m;
- k_8 è il fattore di correzione per resistività termica diversa dal valore preso come riferimento, pari a 1,5 K x m/W, cioè terreno secco;

Dopo aver determinato il valore di questi coefficienti dando luogo al valore k_{tot} e prendendo in considerazione il valore della corrente nominale dell'interruttore (I_n) o della corrente di regolazione termica (I_r) si riuscirà a definire un certo valore I^I_n (I^I_r) dato da:

$$I^I_n=I_n/k_{tot}$$

In funzione del numero di posa della CEI 64-8, dell'isolante e del numero di conduttori attivi si individua attraverso una tabella la portata I^I_z che rispetta la condizione $I^I_z \geq I^I_n$ e la corrispondente sezione del conduttore di fase. Infine la portata effettiva della conduttura si ricava come $I_z= I^I_z \times k_{tot}$.

Art. 15.2
Caduta di tensione

La caduta di tensione è sinonimo di perdite in linea quindi di una cattiva ottimizzazione dell'impianto di trasmissione dell'energia elettrica.
In generale la norma CEI 64-8 raccomanda una caduta di tensione tra l'origine dell'impianto elettrico e qualunque apparecchio utilizzatore non superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto, però nella presente progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica si fa riferimento alla norma CEI 64-7 in cui stabilisce che la caduta di tensione fra l'origine dell'impianto elettrico fino agli apparecchi utilizzatori, che in questo caso sono le armature, non superi il valore del 5%.

Art. 15.3
Protezione contro il cortocircuito

La conoscenza delle correnti di cortocircuito è necessaria per i seguenti scopi:

- determinare i poteri di interruzione e di chiusura degli interruttori da installare;
- verificare la tenuta termica dei cavi;
- determinare la regolazione dei relè di protezione;

In un impianto elettrico di bassa tensione il guasto trifase è quello che dà luogo nella maggior parte dei casi ai valori più elevati della corrente di cortocircuito. Il calcolo della corrente di cortocircuito si basa sul principio che la corrente di guasto è uguale a quella attribuibile ad un generatore unico, la cui forza elettromotrice uguaglia la tensione nominale della rete nel punto di guasto, che alimenti un circuito avente un'impedenza unica equivalente a tutte le impedenze della rete a monte, comprese tra i generatori ed il punto di guasto considerato.

Art. 15.4
Guasto trifase

Per determinare il valore della corrente di cortocircuito trifase presunta in un punto dell'impianto si deve prendere in considerazione la presente formula:

$$I_{cc3}=U/\sqrt{3} * \sqrt{(R^2_t+x^2_t)}$$

Di cui:

U è la tensione nominale a vuoto lato bassa tensione tra le fasi del trasformatore;
R è la somma delle resistenze a monte del punto scelto;
X è la somma delle reattanze a monte del punto scelto;

Art. 15.5
Guasto fase-neutro

In caso di guasto fase-neutro in lontananza dal trasformatore MT/bt di alimentazione la corrente di guasto vale:

$$I_{FN}=U/\sqrt{3} * \sqrt{(z_t+z_n)}$$

Dove z_n è l'impedenza complessiva rispettivamente del conduttore di neutro del circuito sede del guasto. Nel caso in cui il neutro abbiano la stessa sezione della fase si ha:

$$I_{FN}=0{,}5I_{cc3}$$

Determinato il valore di corrente di cortocircuito, è possibile dimensionare correttamente l'interruttore automatico rispettando la seguente condizione:

$$P_{di} > I_{cc}$$

Dove:
P_{di} è il potere d'interruzione dell'interruttore automatico;

Dopo queste considerazioni generali, nel presente progetto sarà installato un contatore di energia elettrica, quindi ci si potrà riferire al potere di cortocircuito del "limitatore" installato dal Distributore che solitamente è normalizzato a 4,5 kA per gli interruttori bipolari e nel nostro caso di 6kA per gli interruttori quadripolari. Quindi l'interruttore generale del quadro elettrico generale avrà un potere di interruzione maggiore della corrente di cortocircuito precedentemente citata.

Infine, come già accennato in precedenza, si verifica se il cavo è protetto contro il cortocircuito ad inizio linea se:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

Dove:

I^2t espressa in A^2s, è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore;
K è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo di isolante;
S è la sezione del cavo in mm^2;

Inoltre la norma CEI 64-8 prescrive che l'intervento delle protezioni debba essere verificato anche per cortocircuiti a fondo linea.
In questo caso la condizione da verificare è la seguente:

$$I_{ccmin} \geq I_m$$

Dove:
I_{ccmin} è il valore della corrente di cortocircuito a fondo linea;
I_m è la corrente d'intervento della protezione magnetica;

In generale tutte le condizioni sopraccitate per il dimensionamento dell'impianto elettrico del presente progetto sono state verificate e rappresentate attraverso tabelle allegate nella documentazione di progetto con esito positivo, quindi conformi alle norme CEI 64-8 e 64-7.

Art. 16
Dimensionamento impianti

(da completare)

Nel dimensionamento dell'impianto elettrico si è tenuto in considerazione in modo rilevante la scelta dei cavi e delle relative protezioni. Per definire i due componenti sopraccitati si è seguito uno schema ben preciso ed in particolare:

- Calcolo delle correnti d'impiego delle condutture (I_b). Per giungere alla determinazione dei questi valori si è definito la disposizione topografica dei carichi; questa prima analisi permette di identificare i coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità dei carichi e determinare la potenze e quindi le correnti che le condutture devono portare;

- Dimensionamento dei cavi a portata, tenendo conto delle modalità di posa e delle caratteristiche costruttive dei cavi;

- Verifica della caduta di tensione ammessa;

- Calcolo delle correnti di cortocircuito presunta nei vari punti dell'impianto;

- Scelta degli interruttori automatici in base alla corrente d'impiego delle condutture da proteggere e al livello di cortocircuito nel punto in cui sono installati;

- Verifica di conseguenza interruttore/cavo:
    4. Verifica della protezione contro il cortocircuito massimo, confrontando l'energia specifica passante dell'interruttore (I^2t) con l'energia specifica ammissibile del cavo (K^2S^2);
    5. Verifica della protezione contro i circuiti a fondo linea. Il confronto tra la corrente di cortocircuito minima a fondo linea (Icc_{min}) e la soglia di intervento istantaneo Im dell'interruttore;
    6. Verifica della protezione contro i contatti indiretti, confrontando le caratteristiche di intervento del dispositivo di protezione con la corrente di guasto a terra Id;

Per la protezione contro le correnti di sovraccarico, secondo la norma CEI 64-8, si dovranno rispettare le due condizioni seguenti:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$
- $I_f \leq 1,45 I_z$

    5. I_b è la corrente di impiego della conduttura;
    6. I_n è la corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione;
    7. I_z è la portata in regime permanente della conduttura che deve essere determinata in riferimento alle effettive condizioni di funzionamento. Praticamente si deve determinare la sezione di cavo che abbia la portata effettiva superiore a I_n;
    8. I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione.

Il coordinamento tra un cavo ed un interruttore automatico deve quindi iniziare dalla scelta di un interruttore automatico che abbia una corrente nominale superiore alla corrente di impiego della conduttura riservandosi poi di scegliere un cavo di portata adeguata.
Per quanto riguarda il rispetto della seconda condizione nel caso di interruttori automatici non è necessaria alcuna verifica, in quanto la corrente di funzionamento è rispettivamente:

- 1,45 I_n per interruttori per uso domestico conformi alla norma CEI 23-3;

PORTATA DEI CAVI (Posa interrata)

Per la determinazione della sezione del cavo nel presente progetto si è fatto riferimento alla tabella CEI-UNEL 35026 applicando il seguente procedimento:
si determina un coefficiente correttivo K_{tot} come prodotto dei coefficienti k_5, k_6, k_7, k_8, dove:

- k_5 è il fattore di correzione da applicare se la temperatura del terreno è diversa da 20°C;

- k_6 è il fattore di correzione per gruppi di circuiti installati nello stesso piano;
- k_7 è il fattore di correzione per profondità di interramento diverso dal valore preso come riferimento, pari a 0,8m;
- k_8 è il fattore di correzione per resistività termica diversa dal valore preso come riferimento, pari a 1,5 K x m/W, cioè terreno secco;

Dopo aver determinato il valore di questi coefficienti dando luogo al valore k_{tot} e prendendo in considerazione il valore della corrente nominale dell'interruttore (I_n) o della corrente di regolazione termica (I_r) si riuscirà a definire un certo valore I^I_n (I^I_r) dato da:
$I^I_n=I_n/k_{tot}$
In funzione del numero di posa della CEI 64-8, dell'isolante e del numero di conduttori attivi si individua attraverso una tabella la portata I^I_z che rispetta la condizione $I^I_z \geq I^I_n$ e la corrispondente sezione del conduttore di fase. Infine la portata effettiva della conduttura si ricava come $I_z= I^I_z$ x k_{tot}.

CADUTA DI TENSIONE:

La caduta di tensione è sinonimo di perdite in linea quindi di una cattiva ottimizzazione dell'impianto di trasmissione dell'energia elettrica.
In generale la norma CEI 64-8 raccomanda una caduta di tensione tra l'origine dell'impianto elettrico e qualunque apparecchio utilizzatore non superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto, però nella presente progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica si fa riferimento alla norma CEI 64-7 in cui stabilisce che la caduta di tensione fra l'origine dell'impianto elettrico fino agli apparecchi utilizzatori, che in questo caso sono le armature, non superi il valore del 5%.

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO:

La conoscenza delle correnti di cortocircuito è necessaria per i seguenti scopi:
- determinare i poteri di interruzione e di chiusura degli interruttori da installare;
- verificare la tenuta termica dei cavi;
- determinare la regolazione dei relè di protezione;

In un impianto elettrico di bassa tensione il guasto trifase è quello che dà luogo nella maggior parte dei casi ai valori più elevati della corrente di cortocircuito. Il calcolo della corrente di cortocircuito si basa sul principio che la corrente di guasto è uguale a quella attribuibile ad un generatore unico, la cui forza elettromotrice uguaglia la tensione nominale della rete nel punto di guasto, che alimenti un circuito avente un'impedenza unica equivalente a tutte le impedenze della rete a monte, comprese tra i generatori ed il punto di guasto considerato.

GUASTO TRIFASE

Per determinare il valore della corrente di cortocircuito trifase presunta in un punto dell'impianto si deve prendere in considerazione la presente formula:
$I_{cc3}=U/\sqrt{3} * \sqrt{(R^2_t+x^2_t)}$
Di cui:
U è la tensione nominale a vuoto lato bassa tensione tra le fasi del trasformatore;
R è la somma delle resistenze a monte del punto scelto;
X è la somma delle reattanze a monte del punto scelto;

GUASTO FASE-NEUTRO

In caso di guasto fase-neutro in lontananza dal trasformatore MT/bt di alimentazione la corrente di guasto vale:

$I_{FN}=U/\sqrt{3} * \sqrt{(z_t+z_n)}$

Dove z_n è l'impedenza complessiva rispettivamente del conduttore di neutro del circuito sede del guasto. Nel caso in cui il neutro abbiano la stessa sezione della fase si ha:
$I_{FN}=0{,}5I_{cc3}$

Determinato il valore di corrente di cortocircuito, è possibile dimensionare correttamente l'interruttore automatico rispettando la seguente condizione:

$P_{di} > I_{cc}$

Dove:
P_{di} è il potere d'interruzione dell'interruttore automatico;

Dopo queste considerazioni generali, nel presente progetto sarà installato un contatore di energia elettrica, quindi ci si potrà riferire al potere di cortocircuito del "limitatore" installato dal Distributore che solitamente è normalizzato a 4,5 kA per gli interruttori bipolari e nel nostro caso di 6kA per gli interruttori quadripolari. Quindi l'interruttore generale del quadro elettrico generale avrà un potere di interruzione maggiore della corrente di cortocircuito precedentemente citata.

Infine, come già accennato in precedenza, si verifica se il cavo è protetto contro il cortocircuito ad inizio linea se:

$I^2t \leq K^2S^2$

Dove:
I^2t espressa in A^2s, è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore;
K è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo di isolante;
S è la sezione del cavo in mm^2;

Inoltre la norma CEI 64-8 prescrive che l'intervento delle protezioni debba essere verificato anche per cortocircuiti a fondo linea.
In questo caso la condizione da verificare è la seguente:
$I_{ccmin} \geq I_m$

Dove:
I_{ccmin} è il valore della corrente di cortocircuito a fondo linea;
I_m è la corrente d'intervento della protezione magnetica;

In generale tutte le condizioni sopraccitate per il dimensionamento dell'impianto elettrico del presente progetto sono state verificate e rappresentate attraverso tabelle allegate nella documentazione di progetto con esito positivo, quindi conformi alle norme CEI 64-8 e 64-7.

Art. 17
Misure di protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TN

In base alla norma CEI 64-8 l'impianto elettrico in oggetto è di I categoria tipo TN-S con neutro direttamente collegato a terra dal centro stella dei trasformatori all'impianto di terra unico, al quale fanno capo tutti i collegamenti delle masse eseguiti attraverso i conduttori di protezione PE.

L'impianto comprenderà pertanto i conduttori di protezione realizzati in corda di rame, posati entro canaline, ed i conduttori di PE delle blindosbarre.

Tale sistema di protezione farà capo a tutti i quadri elettrici e da questi agli apparecchi utilizzatori, agli apparecchi d'illuminazione, alle prese a spina e ad ogni altra massa.

Per soddisfare la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito, prevista dalla norma CEI 64-8, per i sistemi TN-S dovrà essere verificata per tutti i circuiti la seguente condizione:

$$I_a<U_o/Z_s$$

Dove I_a è la corrente che determina l'intervento del dispositivo posto a protezione del circuito entro il tempo indicato nelle seguente tabella e Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto, comprendente quella della linea e della sorgente.

	Sistema TN-S	
Uo (V) tensione fase/terra	*t(s) condizioni ordinarie*	*t (s) condizioni particolari*
120	*0,8*	*0,4*
230	*0,4*	*0,2*
400	*0,2*	*0,06*
>400	*0,1*	*0,02*

Tale condizione deve essere soddisfatta in un punto qualsiasi dell'impianto in modo che per un guasto franco a terra si abbia l'intervento delle protezioni entro 0,4 secondi.

In pratica sarà verificato che tale condizione sia soddisfatta in fondo al circuito, dove l'impedenza Z_s assume il valore massimo.

Il valore della tensione di contatto U_{ST} nel punto di guasto essendo dipendente dal rapporto fra l'impedenza dei conduttori di fase e di protezione Z_f/Z_p di fatto non cambia al variare del punto di guasto lungo il circuito di sezione costante.

Essendo infine tutti i circuiti protetti da interruttori differenziali, ponendo $I_a = I_{dn}$ la condizione $I_{dn}=I_a<U_o/Z_s$ è sempre soddisfatta.

Non è necessario soddisfare la precedente condizione nei casi particolari in cui il guasto franco a terra non dia origine a tensioni di contatto pericolose.

Ad esempio, le masse prossime al trasformatore MT/BT non assumono tensioni pericolose poiché l'impedenza del trasformatore è prevalente rispetto alle impedenze Z_f e Z_p.

Quanto detto vale per i circuiti terminali mentre per i circuiti di distribuzione siccome un contatto indiretto può verificarsi solo per un guasto lungo la conduttura, ad esempio in un canale metallico, ritenendo il normatore che tali guasti pur possibili sono poco probabili la norma ammette di interrompere l'alimentazione per un guasto franco a terra su un circuito di distribuzione entro 5 s anziché nei tempi di cui alla tabella precedente.

Art. 18
Misure di protezione contro i contatti indiretti in alta tensione

In base alla norma CEI 11-1 relativa agli impianti utilizzatori a tensione nominale maggiore di 1000 V dotati di propria cabina di trasformazione, il valore della resistenza dell'impianto di terra deve essere tale che non si verifichino tensioni di contatto e di passo pericolose per le persone.

Per la determinazione del valore di dimensionamento della resistenza di terra R_E e necessario conoscere il valore della corrente di terra I_E ed il tempo di intervento delle protezioni per guasti a terra sul lato di media tensione.

Tali valori devono essere forniti dall'ente di distribuzione dell'energia elettrica.

Nel caso che il valore della corrente di terra I_E non fosse noto assumeremo, ai fini della sicurezza, $I_E = I_F$ dove I_F è la massima corrente di guasto monofase a terra del sistema elettrico.

In questa fase non avendo a disposizione valori in merito per un primo dimensionamento si sono assunti come valori di $I_E = 150$ A e $t_F = 0,6$ s.

Dall'analisi del grafico riportante l'andamento delle tensioni di contatto (curva di sicurezza) ammissibili in alta tensione in funzione del tempo di eliminazione del guasto allegate alla norma CEI 11-1 si ricava una tensione di contatto ammissibile U_{TP} pari a 155 V da assumere uguale al valore della tensione totale di terra U_E determinano un valore massimo ammesso dell'impianto di terra R_T di 1 Ohm.

Il dimensionamento geografico dell'impianto di terra è stato chiaramente condizionato e dettato dalla conformazione dell'edificio.

Tuttavia il calcolo di predimensionamento dell'impianto di terra si è basato sul valore medio della resistività del terreno circostante l'edificio.

le formule usate per il calcolo dell'impianto di terra sono quelle di letteratura.

Il valore così ricavato per la resistenza globale di terra complessiva dell'impianto così come riportato sugli allegati elaborati grafici è risultato di 0,6 Ohm, inferiore al massimo ammissibile di 1 Ohm.

Art. 19
Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti avviene con misure di tipo passivo tendenti a prevenire e, ad evitare il contatto o a renderlo non pericoloso già all'origine.
A tale scopo sono usati i seguenti sistemi:

- isolamento principale delle parti attive che deve essere rimosso solamente mediante distruzione dell'isolamento stesso;

- segregazione mediante involucri o barriere o distanze od ostacoli con grado di protezione almeno pari a IP XXB (mancato contatto del dito di prova già IP 2X), ovvero a IP XXD (mancato contatto del filo di prova già IP 4X) per superfici orizzontali a portata di mano, rimovibili con chiave o attrezzo;

- alimentazione a tensione non superiore a 50 V (SELV o PELV) prelevata da sorgenti di sicurezza quali ad esempio un trasformatore di sicurezza o una batteria di accumulatori;

Come protezione addizionale è prevista la posa di interruttori differenziali ad alta sensibilità con corrente di intervento I_{dn} 30/300 mA.
Tale dispositivo interviene attivamente quando avviene per insuccesso o asportazione delle altre misure di protezione, il contatto diretto con parti in tensione.

Il complesso sarà alimentato in media tensione a 15 kV tramite propria cabina di trasformazione.
Tutte le parti attive non isolate dei circuiti di sistema di II categoria che di quello di I categoria presenti all'interno dell'impianto della cabina, saranno protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo tale da realizzare in ogni caso un grado di protezione non inferiore a IP XXB.

Art. 20
Impianto di illuminazione

Per le prescrizioni e le verifiche illuminotecniche si è fatto riferimento alla norma *UNI EN 12464-1/2: "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro"*.

Art. 20.1
Illuminazione artificiale

A servizio della Punto vendita "L'Affare è" Via Serio, 2 - 25015 - Desenzano - Brescia è previsto un impianto di illuminazione realizzato con corpi illuminanti di tipo stagno fluorescente per i locali tecnici, con plafoniere fluorescenti tipo T5 e T8 complete di reattore elettronico, e con plafoniere tradizionali aperte per le zone vendita, lavorazione, uffici e casse.

Il dimensionamento degli impianti è stato eseguito nel rispetto della Norma UNI EN 12464-1/2.

Particolare attenzione è stata rivolta al fattore abbagliamento e risparmio energetico.

L'impianto, per le zone casse, uffici e banchi delle lavorazioni è, infatti, realizzato con corpi illuminanti che limitano l'abbagliamento entro i 60 ° a 200 cd/mq.

Tale limitazione permette di non creare il fastidioso fenomeno di abbagliamento diretto dovuto alle sorgenti luminose ed indiretto dovuto alle superfici bianche.

Conseguenza diretta a tale dimensionamento è un minor affaticamento visivo e ad un maggiore confort ambientale.

Dal punto di vista del risparmio energetico tutti i corpi illuminanti sono dotati di reattori elettronico.

Le accensioni delle zone di lavorazione, casse ed uffici avvengono localmente mentre per l'area vendita avviene dalla cassa centrale dalla quale sarà possibile scegliere tra tre livelli di illuminamento realizzate alternando le accensioni delle plafoniere.

Infine tutti i corpi illuminanti posti in area vendita, casse e banchi lavorazione che montano lampade fluorescenti di tipo lineare saranno dotati di tubi fluorescenti di nuova generazione denominati T5 che presentano delle prestazioni fotometriche leggermente superiori e una durata decisamente più elevata dei tradizionali tubi fluorescenti andando di conseguenza a contenere i futuri costi di manutenzione.

I livelli di illuminazione previsti saranno :

- area vendita 800 lux;
- barriera casse 1000 lux;
- banchi lavorazione 1000 lux;
- uffici 500 lux;
- servizi igienici e relativi corridoi di accesso 300 lux;
- locali tecnici 300 lux;

Corridoi		
Tipi di lampade e di apparecchiature di illuminazione		
Quantità ed ubicazione degli apparecchi di illuminazione		Vedi elaborati grafici allegati
Livello di illuminazione medio di esercizio (Emed)	Lux	
Uniformità di illuminamento (Emin/Emed)		
Ripartizione delle luminanze		
Classe di qualità (valori calcolati) della limitazione dell'abbagliamento (G)		
Temperatura o tonalità del colore della luce		
Gruppo o indice di resa del colore (Ra)		
Fattore di manutenzione (M)		
Fattore di deprezzamento (D)		

Tutti i valori sopra esposti s'intendono ottenuti dopo due anni di funzionamento;

Art. 20.2
Illuminazione di sicurezza

Per illuminazione di sicurezza s'intende l'insieme della segnaletica e dell'illuminazione di sicurezza.

L’illuminazione di sicurezza sarà realizzata per tutti i locali della struttura con la sola esclusione dei ripostigli.

Questa sarà realizzata utilizzando per la quasi totalità degli ambienti, i corpi illuminanti già in essere e posti al servizio dell’illuminazione ordinaria.

All’interno dei corpi illuminanti di illuminazione ordinaria saranno infatti inseriti dei kit di emergenza costituito da un inverter elettronico e da delle batterie ricaricabili.

Tali kit saranno posizionati in prossimità delle lampade e saranno cablati per entrare in funzione automaticamente al mancare dell’energia elettrica normale sulla linea luce di pertinenza.

A livello del quadro di zona sarà inoltre posizionato un’apparecchiatura atta ad inibire temporaneamente il circuito di illuminazione di sicurezza.

Tale apparecchiatura servirà ad evitare l’intervento dell’illuminazione di sicurezza in caso di messa fuori tensione dell’impianto per operazioni di normale manutenzione.

Al ritorno dell’alimentazione ordinaria detta apparecchiatura si resetterà automaticamente al fine di rendere disponibile l’illuminazione di sicurezza in caso di un successivo black-out.

Pur essendo in presenza di un gruppo elettrogeno che al mancare dell’energia elettrica da parte dell’ente fornitore si attiverà automaticamente ed alimenterà l’illuminazione ordinaria, l’illuminazione di sicurezza garantirà un’autonomia minima di 1 (una) ora con un livello di illuminamento di almeno 1 lx UNI EN 1838.

In prossimità delle vie di esodo e nei locali dove i corpi illuminanti sono del tipo ad incandescenza, saranno posizionati dei corpi illuminati di tipo dedicato da 24 W completi, ove occorrente, di pittogramma adesivo atti, oltre che ad illuminare anche a segnalare il percorso di esodo.

Tali corpi illuminanti rimarranno spenti durante il normale svolgimento dell’attività.

Tutto l’impianto di illuminazione di sicurezza sarà di tipo intelligente autotestante programmabile con la visualizzazione dei risultati tramite led posti sulle lampade stesse.

Tutte le operazioni di test avverranno in orari tali da permettere la ricarica completa degli accumulatori con un sufficiente anticipo rispetto all’orario di funzionamento dell'attività.

L’impianto di illuminazione di sicurezza oltre ad essere estesa a tutti i locali della struttura, illuminerà inoltre le aree immediatamente fuori dalle uscite di sicurezza al fine di individuare visivamente eventuali ostacoli.

Il dimensionamento dell'impianto è tale da garantire i livelli minimi di illuminamento richiesti dalla norma UNI EN 1838.

Ovvero lungo le vie di esodo di larghezza fino a 2,00 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo, non sarà minore di 1 lx a la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, avrà un illuminamento non inferiore a 0,5 lx.

Le vie di esodo di larghezza maggiore di 2,00 m sono state considerate come insieme di percorsi di larghezza pari a 2,00 m, oppure essere forniti di illuminazione antipanico.

Ai fini dell'uniformità, inoltre, il rapporto fra illuminamento massimo e minimo lungo l'asse centrale della via di esodo non deve superare 40.

L'illuminazione di sicurezza raggiungerà il 50 % del livello minimo di illuminamento entro 5 secondi dal mancare dell'illuminazione ordinaria e raggiungerà il livello di illuminamento prescritto entro 60 secondi nel rispetto della norma UNI EN 1838.

Il tempo di ricarica completa degli accumulatori sarà di 12 h, dove per tempo di ricarica s'intende il tempo occorrente per ricaricare l'energia necessaria a garantire l'autonomia di funzionamento richiesta.

Art. 20.2.1
Verifiche periodiche, manutenzione, revisione e collaudo

Art. 20.2.1.1
Generalità

L'utente dovrà effettuare le verifiche periodiche, la manutenzione, la revisione ed il collaudo degli impianti per l'illuminazione di sicurezza negli edifici, costituiti da apparecchi per illuminazione di emergenza, sia di tipo autonomo sia ad alimentazione centralizzata e di altri eventuali componenti utilizzati nei sistemi, al fine di garantirne l'efficienza operativa.

La norma CEI UNI 11222 specifica le procedure da effettuare per le verifiche del caso.

Nell’appendice A alla norma CEI UNI 11222 edizione 2010-09 sono riportate delle schede esemplificative del registro dei controlli, che per comodità sono riportate nel seguente capitolo *"schede esemplificative del registro delle verifiche periodiche"*.

Nell’appendice B alla norma CEI UNI 11222 edizione 2010-09 sono indicati i riferimenti legislativi in vigore alla data di pubblicazione della norme stessa.

Art. 20.2.1.2
Verifiche periodiche

Per l'esecuzione delle verfiche periodiche dovrà essere recuperata la documentazione tecnica relativa all'impianto, compresa la presente documentazione di progetto

Le verifiche periodiche consisteranno in operazioni in grado di controllare lo stato di funzionamento degli apparecchi di illuminazione e segnalazione di sicurezza nella posizione in cui sono installati, individuandone le eventuali anomalie e/o guasti con particolare riferimento a:

- presenza dell'apparecchio, nella posizione intesa secondo quanto previsto dalla legislazione vigente e nel progetto del sistema;
- assenza di oggetti o altro che possa in qualche modo compromettere l'efficacia dei dispositivi di illuminazione di sicurezza (per esempio arredi che impediscono la corretta illuminazione di attrezzature antincendio);
- assenza di rotture della struttura delle apparecchiature o degrado della stessa tale da comprometterne la sicurezza della funzione ed il rispetto delle prescrizioni di impianto;
- accertamento che l'apparecchio sia effettivamente in ricarica in presenza di rete di alimentazione. Se applicabile, la verifica potrà essere effettuata mediante l'indicatore di funzionamento (LED);
- verifica funzionale programmata prevista per accertare la funzionalità complessiva delle apparecchiature, in particlare la corretta commutazione e la funzionalità della sorgente di illuminazione;
- verifica programmata di autonomia prevista per accertare che l'autonomia di impianto, a seguito del tempo di ricarica previsto, sia in conformità con la legislazione vigente.

Le verifiche periodiche dovranno essere suddivise nelle seguenti tipologie:

- verifica generale;
- verifica di funzionamento;
- verifica dell'autonomia;

Art. 20.2.1.3
Manutenzione periodica

Gli interventi di manutenzione periodica e le azioni correttive dovranno essere effettuate in conformità con il punto 7 della Norma CEI EN 50172:2006, con una frequenza semestrale (consigliata).

La manutenzione periodica consiste in una serie di operazioni programmate che consentono di mantenere gli apparecchi in condizioni di efficienza, far sì che l'impianto assicuri le proprie funzioni di sicurezza nel tempo e di ridurre la probabilità che insorgano eventuali condizioni di guasto e/o pericolo, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- ripristino dell'apparecchio nel caso non sia presente, nella posizione intesa secondo quanto previsto dalla legislazione vigente e nel progetto del sistema;
- rimozione degli oggetti o altro che possano in qualche modo compromettere l'efficacia del dispositivo (per esempio arredi che impediscono la corretta illuminazione di attrezzature antincendio quali estintori);
- ripristino dell'apparecchio che evidenzi rotture della struttura o degrado della stessa tale da comprometterne la sicurezza della funzione e il rispetto delle prescrizioni di impianto;
- ripristino delle apparecchiature che evidenzino un guasto ovvero la non corretta funzionalità della sorgente di illuminazione e/o della batteria.

Tutti i seguenti interventi di manutenzione periodica devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e di conoscenze specifiche della manutenzione elettrica, in conformità alle indicazioni del costruttore:

- interventi sugli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata:

a) esame generale dell'intero impianto d'illuminazione e segnalazione di sicurezza per la verifica dello stato di tutti i componenti,
b) pulizia dei segnali indicanti le vie di esodo,
c) pulizia del diffusore e del riflettore degli apparecchi di illuminazione,
d) serraggio morsettiere e sistemi di aggancio,
e) sostituzione delle lampade o dei tubi fluorescenti in caso di mancata funzionalità (accensione),
f) sostituzione delle batterie in caso di mancata funzionalità (autonomia);

- interventi sulla sorgente di alimentazione centralizzata:

g) serraggio delle morsettiere e delle connessioni,
h) pulizia delle batterie ed ingrassaggio morsetti,

i) pulizia delle griglie e delle ventole per il raffreddamento.

Nella fase di manutenzione, tutte le operazioni effettuate devono far conservare agli apparecchi o al gruppo soccorritore la conformità all'impianto originale.
Nel caso in cui nell'esercizio dell'impianto si evidenzino rotture e/o danneggiamenti, occorre ripristinare le condizioni iniziali.

A seguito di operazioni di manutenzione periodica dovrà essere verificata l'efficacia dell'intervento.
La parte di impianto soggetta a manutenzione dovrà essere sottoposta ad un cilclo di ricarica di 48 h, salvo diverse prescrizioni specifiche, e quindi ad ogni fase di scarica controllata per verificare il rispetto dei dati nominali di prodotto (autonomia).
Questa fase dovrà essere effettuata cercando di ridurre al minimo il disagio derivante e quindi, possibilmente, quando i locali non sono occupati.

Art. 20.2.1.4
Revisione

Dopo un periodo di esercizio, dipendente dalle condizioni, dovrà essere previsto un processo di revisione che consiste nel verificare e rendere efficienti i dispositivi che realizzano l'impianto di illuminazione e segnalazione di sicurezza, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti e interventi:

- interventi sugli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata:
a) sostituzione delle batterie (solo per apparecchi autonomi),
b) serraggio delle morsettiere e del sistema di aggancio,
c) sostituzione di lampade, diffusori e riflettori se risultassero eccessivamente danneggiati;

- interventi sulla sorgente di alimentazione centralizzata:
d) sostituzione del comando destinato ai Vigili del Fuoco per lo spegnimento di emergenza del sistema di alimentazione centralizzato,
g) sostituzione di parti soggette ad usura (filtro ventilazione, ecc.).

Gli interventi di revisione dovranno essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e conoscenze specifiche della manutenzione elettrica.
In fase di revisione, i ricambi utilizzati dovranno far conservare agli apparecchi o al gruppo soccorritore la conformità all'impianto originale ed essere garantiti all'utilizzatore a cura del manutentore.

La frequenza degli interventi di revisione degli apparecchi di illuminazione e segnalazione di sicurezza dovrà essere ogni 4 anni.

Gli interventi di revisione e le azioni correttive dovranno essere annotate sul registro dei controlli periodici.

A seguito di operazioni di revisione dovrà essere verificata l'efficacia dell'intervento.
La parte di impianto soggetta a manutenzione dovrà essere sottoposta ad un cilclo di ricarica di 48 h, salvo diverse prescrizioni specifiche, e quindi ad ogni fase di scarica controllata per verificare il rispetto dei dati nominali di prodotto (autonomia).
Questa fase dovrà essere effettuata cercando di ridurre al minimo il disagio derivante e quindi, possibilmente, quando i locali non sono occupati.

Art. 20.2.1.5
Registro

Il registro dei controlli periodici dovrà essere conforme alla legislazione vigente e redatto in conformità al punto 6.3 della CEI EN 50172:2006 ("Log book") con una struttura tale da poterlo utilizzare per più interventi e per più anni.

Sul registro dovranno essere riportate le seguenti informazioni:
a) data di messa in funzione dell'impianto di illuminazione di emergenza e documentazione tecnica relativa ad eventuali modifiche dello stesso;

b) numero di matricola o altri estremi di identificazione dei dispositivi di sicurezza;
c) estremi di identificazione del manutentore;
d) firma leggibile del manutentore.

Nota I documenti generati da sistemi a verifica automatica (supporti fisici o informatici), quando presenti, potranno integrare o sostituire le informazioni di cui da a) a d) unitamente a quelle di cui al punto 6.3 della CEI EN 50172:2006.

Nel seguente capitolo *"schede esemplificative del registro delle verifiche periodiche"* sono riportate le schede esemplificative del registro, suddivise per verifiche, manutenzione e revisione tratte dall'allegato A alla norma CEI UNI 11222 edizione 2010-09.

Art. 20.2.1.6
Schede esemplificative del registro delle verifiche periodiche

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E SEGNALAZIONE DI SICUREZZA

Apparecchi di illuminazione:

- Autoalimentati: N°……

- Centralizzati: N°……

- Di altro tipo (specificare quale): N°……

Apparecchi di segnalazione:

- Autoalimentati: N°……

- Centralizzati: N°……

- Di altro tipo (specificare quale): N°……

IDENTIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI[2)]

Apparecchio N°	Identificazione N°	Funzione	Tipo di apparecchio	Modalità di diagnosi	Ubicazione	Data di messa in servizio

[2)] La numerazione degli apparecchi indicata nel presente schema deve corrispondere con quella riportata nelle planimetrie dell'attività e nella segnaletica di sicurezza.

VERIFICA DI FUNZIONAMENTO DEGLI APPARECCHI
Periodicità: semestrale

Data	Sorveglianza effettuata da (cognome, nome)	Apparecchio N°	Anomalie riscontrate	Azioni intraprese	Data prossima verifica	Firma

VERIFICA DELL'AUTONOMIA DEGLI APPARECCHI
Periodicità: annuale

Data intervento	Controllo effettuato, da (cognome, nome)	Apparecchio N°	Anomalie riscontrate	Provvedimenti adottati	Data prossima verifica	Firma

VERIFICA GENERALE DEGLI APPARECCHI
Periodicità: annuale

Data intervento	Intervento effettuato, da (cognome, nome, ditta)	Apparecchio N°	Anomalie riscontrate	Provvedimenti adottati	Elenco delle parti sostituite	Data prossima verifica	Firma

MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO E DEGLI APPARECCHI
Periodicità: semestrale (consigliata)

Data intervento	Intervento effettuato, da (cognome, nome, ditta)	Apparecchio N°	Anomalie riscontrate	Provvedimenti adottati	Elenco delle parti sostituite	Data prossima verifica	Firma

Art. 21
Dichiarazione di conformità e relativi allegati

Alla fine dei lavori l'impresa installatrice dovrà produrre alla committenza la dichiarazione di conformità completa della documentazione allegata richiesta dalla Norma CEI 0-3.

La dichiarazione di conformità dovrà essere rilasciata secondo il modello allegato al Decreto Ministeriale 22.01.2008 n. 37.

L'impresa installatrice può utilizzare propri moduli intestati mantenendone tuttavia inalterato il contenuto.

Qualora il responsabile tecnico dell'impresa installatrice sia una persona diversa dal titolare dell'impresa stessa, deve essere aggiunta anche la scritta "Il Responsabile tecnico" con lo spazio per la relativa firma, nelle vicinanze della scritta "Il Dichiarante".

Art. 21.1
Rapporto di verifica

L'impresa installatrice oltre alla documentazione di cui al punto precedente, dovrà fornire un rapporto sui risultati delle verifiche eseguite, con esito positivo, sull'impianto prima della messa in esercizio.

Allo scopo, nel successivo paragrafo è riportato un esempio di modulo utilizzabile tratto dall'Allegato G alla Norma CEI 0-3 (1996).

Art. 21.1.1
Tabella verifiche esami a vista

N°	TIPO DI ESAME A VISTA	Esito della verifica		non applicabile
		positiva	negativa	
1	L'impianto eseguito è conforme alla documentazione tecnica (es.: progetto)	☐	☐	☐
2	I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione	☐	☐	☐
3	Le protezioni hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione	☐	☐	☐
4	Gli impianti elettrici alimentati a tensione superiore a 1000V in c.a. (cabine AT/MT) sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 11-1	☐	☐	☐
5	I conduttori sono stati scelti e posati in modo da assicurare le portate e cadute di tensione previste			
6	Le protezioni delle consutture contro i sovraccarichi sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI	☐	☐	☐
7	Le protezioni delle consutture contro i cortocircuiti sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI	☐	☐	☐
8	Il sezionamento dei circuiti è conforme alle prescrizioni delle norme CEI	☐	☐	☐
9	Il comando e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario	☐	☐	☐
10	I conduttori hanno tensione nominale d'isolamento adeguate	☐	☐	☐
11	I conduttori hanno le sezioni minime previste	☐	☐	☐
12	I colori e/o marcature per l'identificazione dei conduttori sono rispettati	☐	☐	☐
13	I tubi protettivi ed i canali hanno dimensioni adeguate	☐	☐	☐

14	Le connessioni dei conduttori sono idonee	☐	☐	☐
15	Gli interruttori di comando unipolari sono inseriti sul conduttore di fase	☐	☐	☐
16	Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali (principali e supplementari) sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI	☐	☐	☐
17	I(il) nodi(o) collettori(e) di terra sono(è) accessibili(e)	☐	☐	☐
18	Il conduttore di protezione è stato predisposto per tutte le masse	☐	☐	☐
19	Il conduttore equipotenziale principale è stato predisposto per tutte le masse estranee	☐	☐	☐
20	I sistemi di protezione contro i contatti indiretti senza interruzione automatica dei circuiti (eventuali) sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8	☐	☐	☐
21	Gli impianti elettrici nelle aree classificate con pericolo di esplosione rispondono alle rescrizioni della Norma CEI 31-30 ed alla lassificazione delle zone	☐	☐	☐
22	Gli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio rispondono alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez.751	☐	☐	☐
23	L'impianto elettrico nei locali da bagno e docce è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 701	☐	☐	☐
24	L'impianto elettrico nelle piscine è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/7 sez. 702	☐	☐	☐
25	L'impianto elettrico dei locali contenenti riscaldatori per sauna è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 703	☐	☐	☐
26	L'impianto elettrico del cantiere di costruzione e demolizione è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 704	☐	☐	☐
27	L'impianto elettrico della struttura adibita a uso agricolo o zootecnico è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 705	☐	☐	☐
28	Gli impianti elettrici nei luoghi conduttori ristretti sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 706	☐	☐	☐
29	L'impianto di terra delle apparecchiature per elaborazioni dati trattate dalla Norma CEI 64-8/parte 7/sez.707 è conforme alle relative prescrizioni	☐	☐	☐
30	l'impianto elettrico delle aree di campeggio è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez.708	☐	☐	☐
31	Gli impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 752	☐	☐	☐
32	Gli impianti elettrici per le lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/parte 7/sez. 753	☐	☐	☐
33	L'impianto elettrico della centrale termica risponde alle prescrizioni della Norma CEI 31-30 (se applicabili)	☐	☐	☐
34	L'impianto elettrico dell'autorimessa risponde alle prescrizioni della Norma CEI 31-30 (se applicabili)	☐	☐	☐
35	Gli impianti elettrici dei locali ad uso medico sono conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-4	☐	☐	☐

36	Le quote di installazione delle prese (ed altre apparecchiature in relazione alle disposizioni di legge sulle barriere architettoniche) sono rispettate	☐	☐	☐
37	Le predisposizioni delle tubazioni telefoniche risponde alle norme CEI ed alle prescrizioni TELECOM	☐	☐	☐
38	L'impianto di protezione contro i fulmini è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 81-10	☐	☐	☐
39	L'impianto di antenna TV è conforme alle prescrizioni della Norma CEI 12-15 e 12-15 V1	☐	☐	☐
40		☐	☐	☐
41		☐	☐	☐

Art. 21.1.2
Tabella verifiche prove strumentali

N°	TIPO DI PROVA STRUMENTALE	Esito della verifica		non applicabile
		positiva	negativa	
1	La minima resistenza di isolamento tra conduttori attivi è superiore ai valori prescritti di .... MOhm	☐	☐	☐
2	La prova della continuità dei conduttori di protezione dei conduttori equipotenziali (principali e supplementari) ha avuto esito favorevole	☐	☐	☐
3	La minima resistenza di isolamento per i circuiti SELV e PELV è superiore ai valori prescritti di .... MOhm	☐	☐	☐
4	La prova di efficenza delle protezioni differenziali ha avuto esito favorevole	☐	☐	☐
5	La resistenza dell'impianto di terra, nelle ordinarie condizioni di funzionamento, è di .... Ohm	☐	☐	☐
6	I valori delle misure dirette delle tensioni di contatto e di passo (solo per impianti a tensione superiore a 1000V in c.a., se necessario) sono nei limiti previsti dalla Norma CEI 11-8	☐	☐	☐
7	Le misure dell'impedenza dell'anello di guasto (solo per i sistemi TN e IT) hanno accertato il coordinamento dei circuiti di protezione contro i contatti indiretti	☐	☐	☐
8	La prova di polarità ha avuto esito favorevole	☐	☐	☐
9	La prova di funzionamento ha avuto esito favorevole	☐	☐	☐
10	i risultati delle prove sugli impianti elettrici nei locali ad uso medico: • installazione e funzionamento del dispositivo di allarme e di sicurezza del sistema di protezione per separazione elettrica con controllo dell'isolamento • misura del valore della corrente di primo guasto del circuito secondario del dispositivo di protezione per separazione elettrica • misura del valore della resistenza d'isolamento del pavimento antistatico	☐	☐	☐

Art. 22
Elenco allegati

Pos.	Tipo Doc.	Riferimento Nome files	Revisione		Descrizione
			Nr.	del	
01	8	60_0912EK401	0	28/04/2011	Quadro elettrico cassa centrale
02	1	60_0912EL002	0	28/04/2011	Tavola particolari e legende
03	1	60_0912EL101	0	28/04/2011	Impianto elettrico piano terra - area vendita e zona casse
04	1	60_0912EL102	0	28/04/2011	Impianto elettrico piano terra - celle e zona lavorazioni

IL RESPONSABILE

Giuseppe Rossetto

IL TECNICO

Per. Ind. Tiziano Pachera

INDICE
IMPIANTI ELETTRICI

1) (Salto pagina) ....pag. 2
2) Oggetto della relazione tecnica di progetto ....pag. 3
3) Designazione delle Opere da eseguire..pag. 4
4) Elenco prezzi..pag. 5
5) Elenco marche ....pag. 6
6) Scheda approvazione materiali ....pag. 10
7) Dati di progetto..pag. 12
" 1) Dati di carattere generale..pag. 12
" 2) Dati relativi all'utilizzazione dell'edificio o dell'opera..pag. 12
" 3) Dati relativi alle influenze esterne..pag. 13
" 4) Dati relativi all'impianto elettrico ....pag. 14
8) Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare..pag. 15
9) Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare..pag. 16
" 1) Criteri di esecuzione degli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio..pag. 16
"   1) Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per i componenti elettrici escluso le condutture ....pag. 16
"   2) Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture..pag. 17
"   3) Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti marci di tipo A ....pag. 19
"   4) Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti marci di tipo B ....pag. 20
"   5) Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti marci di tipo C ....pag. 20
10) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione..pag. 22
11) Descrizione dei carichi elettrici ....pag. 22
12) Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti ....pag. 23
" 1) Leggi di riferimento..pag. 23
" 2) Norme di riferimento..pag. 23
"   1) Norme CEI, EN e UNEL..pag. 23
"   2) Norme UNI ....pag. 29
13) Caratteristiche generali dell'impianto elettrico ....pag. 31
" 1) Quadri elettrici..pag. 32
"   1) Quadri elettrico cassa centrale..pag. 32
"   2) Disegni finali di as built..pag. 32
" 2) Canaline..pag. 33
"   1) Canaline di tipo chiuso imbutite..pag. 33
"   2) Passerelle di montante..pag. 33
" 3) Tubazioni e guaine..pag. 34
" 4) Conduttori..pag. 36
" 5) Accessori di cablaggio ....pag. 37
"   1) Fascette autobloccanti ....pag. 37
" 6) Impianto di terra ....pag. 38

"   1) Procedimento per la denuncia di installazioni di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici .... pag. 39
"   1) Allegato A3 .... pag. 40
"   2) Allegato B3 .... pag. 41
"   3) Allegato C3 .... pag. 42
" 7) Manutenzioni .... pag. 43
14) Caratteristiche impianti speciali .... pag. 44
" 1) Barriera casse .... pag. 44
" 2) Prese CEE 17 .... pag. 44
" 3) Prese per promozioni .... pag. 44
" 4) Dorsali impianto di illuminazione .... pag. 44
" 5) Impianto di diffusione sonora .... pag. 45
" 6) Impianto di ricezione televisiva .... pag. 45
" 7) Impianto di trasmissione dati .... pag. 45
" 8) Impianto di rivelazione incendi .... pag. 46
"   1) Obblighi di esercizio dell'impianto .... pag. 46
"   1) Generalità .... pag. 46
"   2) Ispezioni periodiche .... pag. 47
"   3) Operazioni occasionali .... pag. 47
" 9) Impianto di allarme uscite di sicurezza .... pag. 47
" 10) Impianto antintrusione .... pag. 48
15) Dimensionamento impianti .... pag. 49
" 1) Portata dei cavi .... pag. 49
" 2) Caduta di tensione .... pag. 50
" 3) Protezione contro il cortocircuito .... pag. 50
" 4) Guasto trifase .... pag. 50
" 5) Guasto fase-neutro .... pag. 50
16) Dimensionamento impianti .... pag. 52
17) Misure di protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TN .... pag. 55
18) Misure di protezione contro i contatti indiretti in alta tensione .... pag. 56
19) Misure di protezione contro i contatti diretti .... pag. 57
20) Impianto di illuminazione .... pag. 58
" 1) Illuminazione artificiale .... pag. 58
" 2) Illuminazione di sicurezza .... pag. 58
"   1) Verifiche periodiche, manutenzione, revisione e collaudo .... pag. 59
"   1) Generalità .... pag. 59
"   2) Verifiche periodiche .... pag. 59
"   3) Manutenzione periodica .... pag. 60
"   4) Revisione .... pag. 61
"   5) Registro .... pag. 61
"   6) Schede esemplificative del registro delle verifiche periodiche .... pag. 62
21) Dichiarazione di conformità e relativi allegati .... pag. 66
" 1) Rapporto di verifica .... pag. 66
"   1) Tabella verifiche esami a vista .... pag. 66
"   2) Tabella verifiche prove strumentali .... pag. 68